



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO

FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

ESCUELA PROFESIONAL DE BIOLOGÍA



SEMICONSERVAS DE TRUCHA *Oncorhynchus mykiss*

TIPO MARINADO FRITO

TESIS

PRESENTADA POR:

Bach. SANDRA CHIPANA COTA

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

LICENCIADO EN BIOLOGÍA

PUNO – PERÚ

2022



NOMBRE DEL TRABAJO

SEMICONSERVAS DE TRUCHA Oncorhynchus mykiss TIPO MARINADO FRITO

AUTOR

Sandra Chipana Cota

RECuento de palabras

12241 Words

RECuento de caracteres

64517 Characters

RECuento de páginas

71 Pages

Tamaño del archivo

2.6MB

Fecha de entrega

Jul 26, 2022 12:05 AM GMT-5

Fecha del informe

Jul 26, 2022 12:08 AM GMT-5

● **12% de similitud general**

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos

- 11% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 2% Base de datos de trabajos entregados
- 0% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● **Excluir del Reporte de Similitud**

- Material bibliográfico
- Material citado
- Fuentes excluidas manualmente
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 10 palabras)
- Bloques de texto excluidos manualmente



Firmado digitalmente por ORNA
RIVAS Edwin Federico FAU
20145496170 soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 13.10.2023 08:33:36 -05:00



DEDICATORIA

A mis padres, mi hija, y hermanos
que impulsaron a concluir
este trabajo.



AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mi casa de estudios Universidad Nacional del Altiplano por la formación profesional recibida. A la facultad de Ciencias Biológicas por brindarme la oportunidad y acogerme en sus aulas durante mi formación profesional

Agradezco a todos mis docentes que me guiaron y me formaron profesionalmente para que mi desempeño profesional dentro de nuestra sociedad sea motivo de orgullo para nuestra casa superior de estudios y para nuestra Escuela Profesional de Biología. Les estaré eternamente agradecida.



ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTOS

ÍNDICE GENERAL

INDICE DE FIGURAS

INDICE DE TABLAS

ÍNDICE DE ACRÓNIMOS

RESUMEN 11

ABSTRACT..... 12

CAPITULO I

INTRODUCCIÓN

1.1 OBJETIVO GENERAL: 14

1.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS: 14

CAPITULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 ANTECEDENTES 15

2.2 MARCO TEÓRICO..... 18

2.2.1 Acuicultura 18

2.2.2 Biología de *Oncorhynchus mykiss*..... 19

2.2.3 Ecología..... 19

2.2.4 Clasificación taxonómica 20

2.3 MARCO CONCEPTUAL..... 20

2.3.1 Conserva..... 20

2.3.2 Ahumado 21



2.3.3	Encurtido	21
2.3.4	Marinado	22
2.3.5	Características de los ingredientes de los marinados	26

CAPITULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1	ÁMBITO DE ESTUDIO	30
3.2	TIPO DE INVESTIGACIÓN	31
3.3	MUESTRA	31
3.4	MATERIALES	31
3.4.1	Utensilios.....	31
3.5	METODOLOGÍA POR OBJETIVO ESPECÍFICO	32
3.5.1	Determinar los parámetros de elaboración de una semiconserva de tipo marinado frito de trucha.....	32
3.5.2	Evaluar la estabilidad físico – organoléptica, química y microbiológica del marinado, en condiciones de temperatura ambiente y de refrigeración.	35
3.5.3	Estimar los costos de producción a nivel de producción experimental.....	35

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1.1	CARACTERIZACION DE LA MATERIA PRIMA	37
4.2.	PARTE EXPERIMENTAL	42
4.2.1.	Experimento N° 1:.....	42
4.2.2.	EXPERIMENTO N° 2:	47
4.2.2.1	Determinar tiempo, temperatura y cantidad de uso de aceite en la fritura	47
4.2.3.	EXPERIMENTO N° 3:	51



4.3 EVALUAR LA ESTABILIDAD FÍSICO ORGANOLÉPTICO, QUÍMICO Y MICROBIOLÓGICO DEL MARINADO EN CONDICIONES DE TEMPERATURA AMBIENTE Y DE REFRIGERACIÓN.	52
4.3.1 Experimento N°4.....	52
4.3.2 Análisis de Estabilidad Organoléptica	52
4.3.3 Análisis microbiológico	53
4.4 ESTIMAR LOS COSTOS DE PRODUCCIÓN A NIVEL EXPERIMENTAL.	53
4.4.1 Determinación de Costo de Producción	53
V. CONCLUSIONES	56
VI. RECOMENDACIONES.....	57
VII. REFERENCIAS	58
ANEXOS.....	63

ÁREA: Ciencias Biomédicas

LÍNEA: Acuicultura

FECHA DE SUSTENTACIÓN: 27 de julio de 2022



INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Flujograma del proceso de marinado, según Orna (2008).....	25
Figura 2: Ubicación CIPBS UNA Puno.	30
Figura 3: Instalaciones del CIPBS Chucuito.	30
Figura 4: Trucha fritado en tiras	63
Figura 5: Verduras precocidas	63
Figura 6: Preparación de líquido de gobierno	64
Figura 7: Llenado de frascos	64
Figura 8: Adición de líquido de gobierno.....	65
Figura 9: Marinado en presentación de trucha fritada.....	65



INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Estudios a realizar en el experimento N° 1	33
Tabla 2 Estudios a realizar en el experimento N° 2.....	34
Tabla 3 Estudios a realizar en el experimento N° 3	35
Tabla 4 Análisis Organoléptico de trucha (<i>Oncorhynchus mykiss</i>)	37
Tabla 5 Composición química de la Trucha	39
Tabla 6 Análisis microbiológico de trucha	40
Tabla 7 Resultado de panelistas	43
Tabla 8 Análisis de varianza para determinar la concentración de salmuera	44
Tabla 9 Prueba para determinar el tiempo de inmersión en la salmuera.	45
Tabla 10 Determinación de tiempo, temperatura de fritura y cantidad de aceite	48
Tabla 11 Análisis de varianza de la cantidad de aceite usado.	48
Tabla 12 Prueba de Tukey para el aceite absorbido	49
Tabla 13 Determinación de cantidad y especias a usar para la elaboración de líquido de gobierno.....	51
Tabla 14 Análisis de composición química proximal del producto final durante su almacenamiento.....	53
Tabla 15 Rendimientos del Proceso para la Obtención de Filetes Marinados y Fritos de trucha	54
Tabla 16 Costos del Proceso para la Obtención de Filetes Marinados y Fritos de <i>Oncorhynchus mykiss</i>	55



ÍNDICE DE ACRÓNIMOS

CODEX: Código de alimentación.

CIPBS: Centro de investigación y producción de bienes y servicios

ITP: Instituto tecnológico de producción.

PH: Unidad de medida de alcalinidad o acidez.



RESUMEN

Un promedio del 8 % de la producción de *Oncorhynchus mykiss* de la producción intensiva no alcanza las tallas comerciales son consideradas truchas de descarte que en su mayoría son desechadas pese a contar con un alto valor nutricional , una forma de aprovechar este 8% de truchas de descarte es generar semiconservas en presentaciones de tipo marinado que permite la obtención de trozos pequeños que son procesados y envasados en frascos con una adición de verduras y un líquido de gobierno marinados (inclusión de vinagre) el cual proporciona un sabor agradable y presentación atractiva al público consumidor. Por lo cual el trabajo de investigación tuvo como objetivo determinar los parámetros más aptos para la producción de semiconservas de trucha, teniendo como primer objetivo específico: Determinación de los mejores parámetros de ensalmuerado, fritura, cocción de especias, y formulación de insumos, como segundo objetivo específico la Evaluación de la estabilidad Físico - organoléptica química y microbiológica del marinado, en condiciones de temperatura ambiente y de refrigeración, y el tercer objetivo específico fue la Estimación de los costos de producción en un nivel experimental. El trabajo investigación se realizó en el laboratorio de pesquería de la Facultad de Ciencias Biológicas empleando el método estadístico ANOVA para la evaluación de los resultados obtenidos durante el proceso de investigación.

Palabras clave: Encurtido, Ensalmuerado, Marinado, Semiconservas, Tratamiento térmico.



ABSTRACT

An average of 8% of the production of *Oncorhynchus mykiss* in an intensive way does not reach the commercial sizes, they are considered discard trout that are mostly discarded despite having a high nutritional value, a way to take advantage of this 8% of discard trout is to generate semi-preserves in marinated type presentations that allows obtaining small pieces that are processed and packaged in jars with an addition of vegetables and a marinated government liquid (inclusion of vinegar) which provides a pleasant flavor and attractive presentation to the consumer public . Therefore, the research work aimed to determine the most suitable parameters for the production of semi- preserved trout, having as the first specific objective: Determination of the best parameters for salting, frying, cooking spices, and formulation of inputs, as a second Specific objective the Evaluation of the physical-organoleptic, chemical and microbiological stability of the marinade, under ambient and refrigeration temperature conditions, and the third specific objective was the Estimation of production costs at an experimental level. The research work was carried out in the fishery laboratory of the Faculty of Biological Sciences using the ANVA statistical method for the evaluation of the results obtained during the research process.

Keywords: Pickled, Inbrine, Marinated, Semi-preserved, Heat treatment.



CAPITULO I

INTRODUCCIÓN

La acuicultura se define como un conjunto de actividades tecnológicas cuyo objetivo es el cultivo de especies acuáticas en ambientes hídricos controlados de aguas marinas, dulces o salobres; asimismo la acuicultura abarca las actividades de investigación con propósitos de repoblación e innovación de tecnologías en el procesamiento primario (Chura & Mollocondo, 2009).

De acuerdo al informe presentado por (PRODUCE, 2017), el cultivo de *Oncorhynchus mikiss* ha tenido un incremento vertiginoso en la última década, en el 2016 se logró que en el departamento de Puno se convierta en el principal productor de trucha con más de 43 000 toneladas los cuales representan más del 80% de la producción a nivel nacional. Sin embargo, de este porcentaje de producción el 8% es descartado por no alcanza las tallas comerciales requeridas en el mercado. En la actualidad no se ha aplicado tecnologías de procesamiento que permita el aprovechamiento de manera eficiente de las truchas de descarte que permita mejorar su condición de consumo y su distribución en los mercados.

Según Orna (2008), uno de los métodos más factibles es el encurtido, el cual se caracteriza por olores y sabores típicos que son otorgados al pescado, considerado una de las transformaciones primarias de gran importancia de fácil procesamiento y no requiere de infraestructuras especializadas o de una inversión significativa el cual permite mejorar la vida útil del producto, este término es empleado en las diferentes presentaciones de semiconservas de pescado haciendo uso de ácido acético o vinagre y sal, el control de concentración de esta acidez es el principal factor que garantiza la conservación del producto.



La alternativa que se ofrece en la actualidad es el uso de componentes de especias suministrados en una base apropiada los cuales consisten en los componentes aromáticos o la mezcla de unas determinadas especias en proporciones específicas, en un tipo de bases.

Por lo expuesto se realizó este proyecto de investigación para DETERMINAR LOS PARÁMETROS DE ELABORACIÓN DE UNA SEMICONSERVA DE MARINADO FRITO DE TRUCHA, para ello se planteó los siguientes objetivos:

1.1 OBJETIVO GENERAL:

- Determinar los parámetros de elaboración de una semiconserva de marinado frito de trucha.

1.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- Determinar los mejores parámetros de ensalmuerado, fritura, cocción de especias, y formulación de insumos.
- Evaluar la estabilidad fisico-organoleptico, química y microbiológica del marinado, en condiciones de temperatura ambiente y de refrigeración.
- Estimar los costos de producción a nivel experimental.



CAPITULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 ANTECEDENTES

El término marinado es empleado para las semiconservas de pescado que tienen un pH bajo, que por lo general se obtiene con soluciones de cloruro de sodio y ácido acético, la acidez del baño en el que es sumergido constituye el factor principal de conservación. (Sikorski, 1994), la salazón del pescado es un método de conservación antigua, la sal común ha mantenido una gran importancia como conservante hasta la actualidad (Erich Lück y Martin Jager, 2000).

Borgstrom (1965), indica que el pescado en cuanto llegue a la planta este debe ser lavado y pesado tan rápido como sea posible de acuerdo al tipo de producto que se desea obtener, se realiza la evisceración, descabezado y fileteado, (Burgess, 1979) sostiene que en los peces de textura suave, se les proporciona un baño en salmuera de 8 a 10% por una hora con el propósito de aumentar su dureza, posteriormente es colocado en un segundo baño limpiador proceso en el cual la sangre es completamente eliminada de la carne, acelerándose el proceso mediante la inmersión en una salmuera de 3-5 %, sin embargo, el pescado no debe quedarse en esta solución, ya que esto generaría un proceso reversivo.

El beneficio del marinado sobre la textura de la carne según (Rocha, 2000), demuestran que la incorporación de una cierta cantidad de agua con diversos ingredientes como sal, fosfatos y proteínas, proporcionan una textura más jugosa a la carne recuperando la pérdida de jugosidad durante la cocción. En tanto (Desrosier, 1985), hace referencia al valor nutritivo de los productos encurtidos en el cual llega a la conclusión de que la retención de los nutrientes en los productos fermentados y encurtidos es similar



al de otros métodos de conservación de alimentos. Sin embargo (Cifuentes, 1986), indica que en los carbohidratos hay una conversión a ácido o alcohol, pero estos son de valor nutricional y los alimentos estabilizados contienen otros nutrientes en cantidades adecuadas, comparadas con los tejidos parecidos.

Rankem (1988), indica que el encurtido de pescado a base de filetes (generalmente especies de pescado graso) son ácidas, tratadas por la acción combinada del vinagre y la sal, (FAO 1970) señala que estas conservas son aromatizadas con condimentos y especias, dando resultado un producto con sabores y olores característicos avinagrados y aromáticos.

El marinado o encurtido de pescado según (Bobbio, 1977) es un proceso de preservación que consiste en reducir el tenor de agua del pescado por acción de la sal e inhibir el crecimiento de bacterias por la acidificación del medio bajando el pH a valores inferiores al de 4.5; (Mendoza, 1995) afirma que la acción que ejerce el ácido es ablandar la carne y las espinas, al final del proceso las espinas se han ablandado tanto que se hacen imperceptibles y la acción de la sal es opuesta a la del ácido en cuanto a su efecto sobre la textura del filete, ya que esta tiende a consolidar la carne.

Probides, Fernandez & Bertullo (1999) indica que la solución de marinación se prepara de la siguiente manera: 3 % de ácido acético glacial y 10% de sal, la relación pescado/baño de marinación es de 1.3 partes de pescado por 1 de solución de marinación, en tanto el producto marinado en frío no requiere tratamiento térmico para su conservación, pero si es necesario su almacenamiento en condiciones de refrigeración, además la combinación de condimentos y hierbas aromáticas, permite al mismo tiempo, experimentar un nuevo tipo de producto.

En un estudio realizado por (Probides, Fernandez & Bertullo , 1999) en el que utilizaron *Brevoortia spp.* (lacha) indican que ésta especie no se adapta a la aplicación



de cualquier tecnología, debido a la cantidad de espinas intramusculares que posee, sin embargo la acción del ácido acético (vinagre) combinado con el calor, produce un ablandamiento de las espinas a tal punto que no resultan peligrosas y pasan desapercibidas en el consumo del producto; la combinación del bajo pH y la pasteurización, resuelve los problemas de conservación de las comunidades pesqueras artesanales que carecen de medios de refrigeración y de energía eléctrica.

El término conservación se define como un proceso de mantenimiento para evitar que sufra merma o alteraciones, (Bender, 2012, citado por Aguilar, 2012) lo define como la aplicación de tecnologías para prolongar la vida útil del alimento, protegiéndolos de microorganismos patógenos y otros agentes causantes de su deterioro y permitir de este su consumo a futuro, el objetivo principal es preservar el sabor, nutrientes, textura, para lo cual es fundamental conocer ampliamente las características de los alimentos para aplicar un proceso de conservación adecuado (Aguilar, 2012).

Los métodos de conservación se clasifican en dos grupos: aquellos que conservan las propiedades naturales del alimento con conservadores químicos y aquellos que alteran sus características organolépticas como adición de sal (proceso de salazón y curado), proceso de ahumado, adición de ácidos naturales (proceso de marinado, diversas formas de adobo, encurtidos y escabeche), adición de cantidades controladas de azúcar (mermelada) y métodos biológicos como fermentaciones (alcohólica, acética, butírica) (Aguilar, 2012).

Sola (1998), indica que las semiconservas son un derivado que no se esterilizan mediante calentamiento, sino que consiguen su conservación para un tiempo limitado con ayuda de métodos físicos, químicos o ambos, los productos en semiconserva son aquellos que con o sin adición de otras sustancias alimenticias autorizadas, se han elaborado mediante un tratamiento apropiado y específico dentro de ellos tenemos:



cocidos, los secos salados, los desecados, los ahumados, las salazones, los salpresados y los escabechados.

De acuerdo a (Rodríguez, 2004), el pescado en semiconserva se puede presentar de diversas formas y se puede usar como líquido de cobertura aceites comestibles, vinagres, sustancias aromáticas. Según (Ríos; 2002) el escabechado o marinado es un procedimiento muy antiguo éste es un método de ablandamiento de los tejidos musculares con un efecto aditivo que mejoraba la textura, sabor, color, aroma y presentación final del pescado, el ácido acético contribuye a darle sabor, pero principalmente a inhibir el crecimiento bacteriano.

Muñumel (2007), menciona que los marinados pueden conservarse en refrigeración durante varios meses, Según (Bello, 2000) el marinado es un tratamiento de conservación por inmersión en líquido cuyo principal componente es un ácido acético éste conserva el producto ya que brinda una concentración protónica que resulta por completo inadecuada para la vida de la mayoría de microorganismos.

2.2 MARCO TEÓRICO

2.2.1 Acuicultura

La acuicultura se define como un conjunto de actividades tecnológicas cuyo objetivo es el cultivo de especies acuáticas en ambientes hídricos controlados, asimismo la acuicultura abarca las actividades de investigación con propósitos de repoblación e innovación de tecnologías en el procesamiento primario (Chura & Mollocondo, 2009). En los países de América Latina, uno de los peces de agua fría mayormente cultivado es *Oncorhynchus mykiss*) ampliamente difundida debido a su fácil adaptación al cautiverio. En América del Sur, se encuentra distribuida en Argentina, Brasil, Bolivia, Chile, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela (Ragash, 2009).



2.2.2 Biología de *Oncorhynchus mykiss*

Oncorhynchus mykiss es una especie íctica perteneciente a la familia de los salmónidos, presenta un cuerpo de forma alargada, fusiforme con 60-66 vértebras, 3- 4 espinas dorsales, 10-12 rayos dorsales blandos, 3-4 espinas anales, 8-12 rayos anales blandos, 19 rayos caudales. Aleta adiposa presente, usualmente con borde negro. Sin tubérculos nupciales, pero ocurren cambios menores en la cabeza, boca y color de los machos desovantes. Coloración azul a verde oliva sobre una banda rosada a lo largo de la línea lateral y plateada por debajo de ella. Lomo, costados, cabeza y aletas cubiertas con pequeños puntos negros. La coloración varía con el hábitat, tamaño, y condición sexual. Tendencia de los residentes en corrientes y de los desovantes a ser más oscuros con color más intenso, mientras que los residentes de lagos son más brillantes y más plateados (FAO, 2013. En: Programa de información de especies acuáticas. *Oncorhynchus mykiss* 2005-2013).

2.2.3 Ecología

Las truchas requieren aguas frías, limpias y saturadas en oxígeno. Habita en ríos rápidos, arroyos, lagos y presas, con temperaturas de 0,6 °C a 23,9 °C como rango en períodos cortos, y promedios de 10 a 18 °C, el PH óptimo fluctúa entre 6,7 y 8,6; es decir, que requiere aguas ligeramente alcalinas con más de 65 mg/L de sales de calcio (Vásquez, 2006).



2.2.4 Clasificación taxonómica

PHYLUM:	Chordata
SUBPHYLUM:	Vertebrata
CLASE:	Osteichtyches
SUBCLASE:	Actinopterigios
ORDEN:	Salmoniformes
SUBORDEN:	Salmonoidei
FAMILIA:	Salmonidae
SUBFAMILIA:	Salmoninae
GENERO:	Oncorhynchus
ESPECIE:	mykiss

Nombre científico: *Oncorhynchus mykiss*

Nombre común: Trucha arco iris

(Camacho et al, 2000).

2.3 MARCO CONCEPTUAL

2.3.1 Conserva

El termino conserva se define como un modo de mantener algo sin que sufra merma o alteración alguna (Bender, 2012 citado por Aguilar, 2012) también se puede definir como la aplicación de tecnologías que prolonguen la vida útil del alimento protegiéndolo de microorganismos patógenos y otros agentes causantes de deterioro y así permitir su consumo futuro, el objetivo es preservar el sabor, nutrientes, textura entre otros, para lo cual es fundamental conocer las características del alimento a aplicar el proceso de conservación (Aguilar, 2012).



Sola (1998), menciona que las semiconservas son un derivado del pescado que no se esterilizan mediante calentamiento, sino que consiguen su conservación durante un tiempo limitado con ayuda de métodos físicos, químicos o ambos y tienen una conservación limitada inclusive en refrigeración. (Rodríguez, 2004) menciona que el pescado en semiconserva puede presentar diversas presentaciones ya sea entero, troceado en filetes lisos y troceados en filetes enrollados y se puede hacer uso de líquidos de cobertura como aceites comestibles, vinagres, sustancias aromáticas, aderezos, condimentos y especias, las semiconservas se diferencian de las conservas porque no están sometidas a tratamientos de esterilización sino a procesos de maduración.

2.3.2 Ahumado

De acuerdo a (Flores, 2002), menciona que el ahumado es un proceso unitario que consiste en someter a un producto a la acción del humo, el ahumado es una forma de conservación que reduce el contenido en humedad del pescado y proporciona una determinada protección contra las bacterias, debido a los cambios químicos que tiene lugar dentro de la carne salada como resultado de la combinación de la salmuera con el efecto del humo de madera sobre ella (Walker, 1995). La preservación del alimento se produce por efecto combinado de las temperaturas, deshidratación y deposición de humo, comúnmente el método es acompañado por un ligero salado, que también tiene influencia en la preservación del producto (ITP, 1999).

2.3.3 Encurtido

El encurtido es un procedimiento de conservación en el cual se somete un producto a un tratamiento de curado a base de sal, vinagre y especias, estos productos se conservan por acidificación esto se puede lograr a la adición de sal común que origina



una fermentación láctica espontánea del azúcar (encurtidos fermentados) o agregando directamente ácido acético o vinagre (encurtidos no fermentados) permitiendo conservar durante mucho tiempo sus características nutritivas y organolépticas (Rankem, 1988).

2.3.4 Marinado

El marinado o escabechado según (Rodríguez, 2004), es un procedimiento de conservación de alimentos mediante soluciones de cloruro sódico y ácido acético; de acuerdo a (Ríos, 2002), éste proceso es un método de ablandamiento de los tejidos musculares con un efecto aditivo que mejora la textura, sabor, color, aroma y presentación final del pescado, que se obtienen mediante el empleo de ácidos débiles como el vinagre (Ácido acético al 5%) o el jugo de algunos cítricos como el limón, acompañado o no de especias (pimienta) y vegetales (pimentón, cebolla, nabo, etc); según (Bello, 2000) indica que por el grado de acidez aportado en el medio ya que brinda una concentración protónica resulta por completo inadecuada para la vida de la mayoría de microorganismos. (Muñumel, 2007) también menciona que los marinados pueden conservarse en refrigeración durante varios meses.

2.3.4.1 Tipos de marinados

Rodríguez (2004) menciona que en base al proceso de elaboración se pueden distinguir tres tipos de marinados: marinados fríos, marinados fritos y marinados cocidos.

2.3.4.1.1 Marinados fríos

Sikorski (1994), indica que los productos de máxima calidad se obtienen a partir de pescado fresco y los elaborados a partir de pescado congelado o salazonado previamente exhiben una textura menos tierna, para (Rodríguez, 2004) este proceso tecnológico se inicia con el lavado de los peces en agua corriente, el pescado es cortado,



descabezado y eviscerado, luego de esto se hace un segundo lavado donde se eliminan las escamas y la sangre residual quitando el exceso de agua por medio de goteo

El pescado limpio y seco es sumergido en solución de ácido acético y sal, la proporción a trabajar de pescado: líquido debe ser como mínimo de 1.5:1 y como consecuencia de este baño el tejido muscular se reblandece y oscurece, logrando por este medio la separación fácil del músculo, las espinas y la piel. Este baño tiene una concentración de 4-4.5 % de ácido acético y 7-8 % de sal; cuando el baño concluye, estas proporciones son de 1-2.5 % de ácido acético y de 2-4 % de sal. (Sikorski, 1994), el ácido acético genera la inhibición de las proteínas estructurales y al mismo tiempo se disuelven algunas fracciones colágenas del tejido conjuntivo y membranas musculares, mientras mayor sea la concentración de cloruro de sodio se incrementará la desnaturalización.

Rodríguez (2004), señala que la reacción ácida de los marinados incrementa la actividad de las catepsinas tisulares, dando como resultado el desdoblamiento de algunas proteínas musculares en péptidos y aminoácidos y el escabeche adquiere una textura y buqué característico, el tiempo de duración del adobado es de 2 a 8 horas a temperaturas entre 10 y 15 °C, esto dependerá siempre de la especie, posteriormente se extraen del baño y tras un breve escurrido es envasado en latas enteros, en trozos o fileteados, con o sin piel, agregando líquido de relleno, que se compone principalmente de sal, vinagre y condimentos, la vida útil de los escabeches fríos es de 14 días a temperaturas comprendidas entre 0 y 8 °C.

2.3.4.1.2 Marinados cocidos

Según (Sikorski, 1994) los escabeches cocidos se pueden preparar a partir de muchas especies de pescado para el proceso se hace un escaldado que reduce las pérdidas solo al 25-30 %, a continuación se realiza un escaldado que dura entre 10-15 minutos en una solución que contenga 3 % de ácido acético y 6.5 % de sal, con esto al terminar



la operación el tejido del pescado contiene 0.4 % de ácido y 1.5 % de sal en una proporción 1:1, la disminución de pH se logra con la adición de ácido cítrico, sustituyendo el 25 % de ácido acético total por ácido cítrico el pH desciende a 3 y disminuye el sabor ácido del producto porque la acidez no depende solo del pH, sino también de las propiedades características de los ácidos y para impedir el crecimiento de mohos se utilizan diversos conservadores como sorbatos y benzoatos.

El producto final presenta una capa de gelatina que recubre el pescado, según Rodríguez (2004), ésta impide la oxidación de las grasas, y los condimentos confieren sabor al producto, el ácido acético aporta un sabor ácido y un aroma muy peculiar, la cantidad final de ácido en el producto se encuentra entre 1-2 % y 2-4 % de sal, esto resulta de suprema importancia para la vida útil, algunos marinados cocidos duran hasta 6 meses y otros tan solo 28 días, siendo determinante por lo tanto la tecnología utilizada y los conservadores usados (Sikorski, 1994).

2.3.4.1.3 Marinados fritos

Sikorski (1994) menciona que al igual que en los escabeches cocidos, éstos no necesitan maduración, se realiza el proceso de limpieza del espécimen posterior a la eliminación de exceso de agua, es rebozado en harina se fríe en aceite vegetal a 160-180 °C, se añade salmuera de cobertura y luego es envasado. Con el frito, el peso del pescado se reduce en un 20 a 30 %, de los trozos debido a la pérdida de agua, además, se forma en la superficie de las piezas una serie de compuestos marrones, como resultado de la reacción de Maillard, esto le confiere un sabor y aspecto característico (Rodríguez, 2004), además el pescado resulta prácticamente esterilizado por lo que el tiempo de conservación es prologado, conservándose por un periodo de un año a T° 0-8 °C que también dependerá de la cantidad de sal y ácido acético presentes en el tejido.

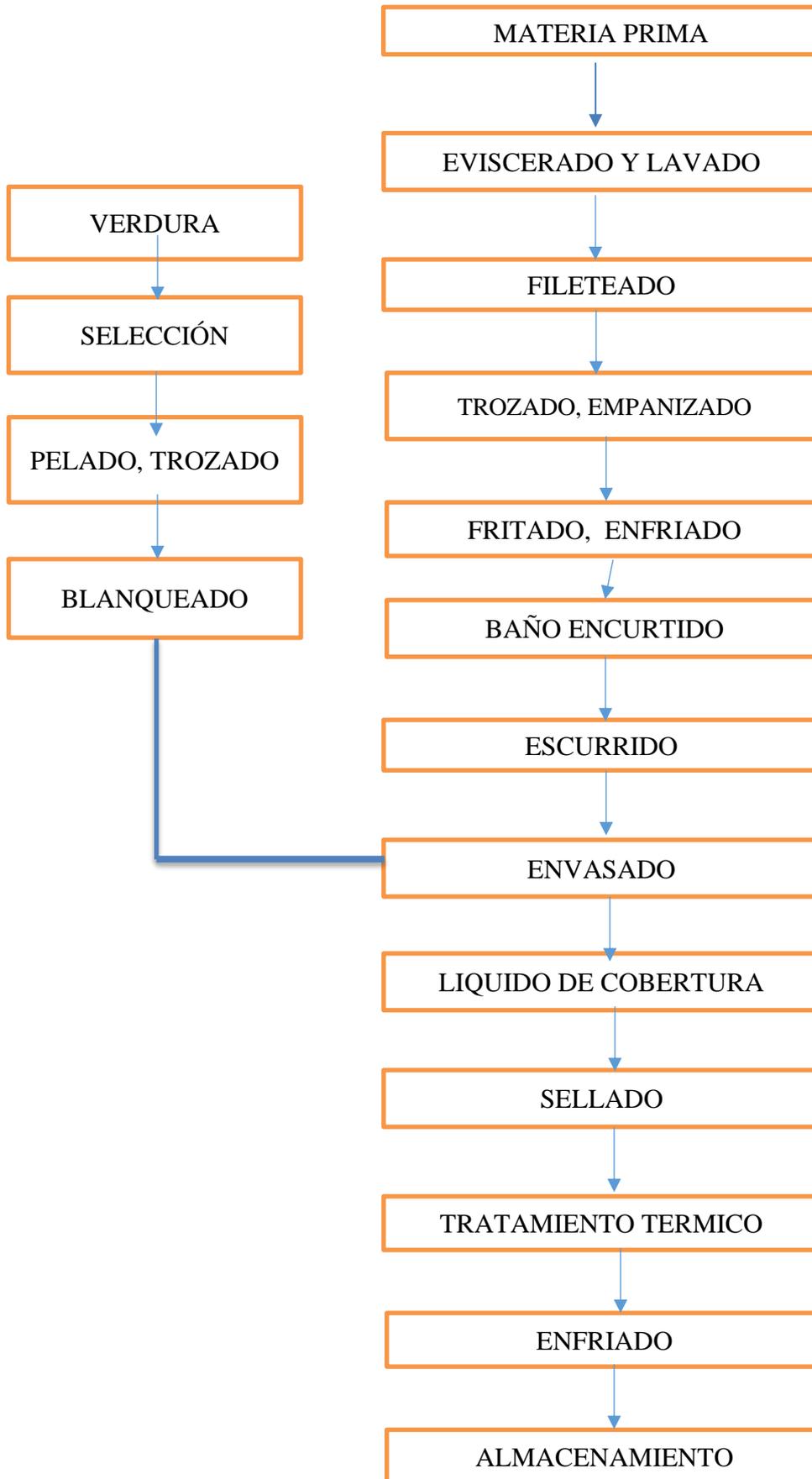


Figura 1: Flujograma del proceso de marinado, según Orna (2008)



2.3.5 Características de los ingredientes de los marinados

Los ingredientes básicos de formulación son sustancias necesarias, que se añaden intencionalmente en la elaboración de productos procesados y que confieren a éstos características propias (Hughes, 1994), entre ellos tenemos:

2.3.5.1 Vinagre (ácido acético)

El vinagre es una bebida que contiene ácido acético en una concentración que varía entre 5 – 6 % este producto se obtiene de dos tipos de fermentaciones, una alcohólica seguida de una acética, en la que el etanol es oxidado y transformado en ácido acético por un agente biológico en una reacción exotérmica, esta acetificación se debe a diversas especies de bacterias del género *Acetobacter* (Malajovich, 2011).

2.3.5.2 Aceite vegetal

De acuerdo al CODEX (1999), los aceites vegetales son productos alimenticios constituidos principalmente por glicéridos de ácidos grasos obtenidos únicamente de fuentes vegetales. Pueden contener pequeñas cantidades de otros lípidos, tales como fosfátidos, de constituyentes insaponificables y de ácidos grasos libres naturalmente presentes en la grasa o el aceite, además debe de tener una alta resistencia a la descomposición durante el uso continuo.

El aceite, en cuanto a sus características organolépticas se tiene: (Ochoa, 1998).

- El olor debe ser propio, no rancio.
- El color amarillo claro a brillante, además de translúcido; se considera como defecto cualquier coloración y oscurecimiento del mismo.



2.3.5.3 Azúcar

Es un término general que se usa para una clase de sustancia de sabor dulce y que se usa como alimento, suele usarse con más frecuencia la sacarosa que es un disacárido, existen otros disacáridos como la maltosa y la lactosa (Toledo, 2012). Los azúcares según (Gross, 2013), tiene propiedades como su elevada solubilidad en agua a altas temperaturas, humectantes dado que al absorber agua no permite que las superficies se resequen y evitan al mismo tiempo el crecimiento de microorganismos, agentes de consistencia por su capacidad de absorber agua haciendo más viscosa la solución, fijadores de aroma y sabores dado que ésta suaviza otros sabores dándole armonía al sabor final del producto.

2.3.5.4 Sal (Na Cl)

Es el aditivo principal en la elaboración de los productos cárnicos, tiene una forma cristalina y transparente y es inorgánico; sus gránulos oscilan entre los 0,5 y los 2,5 mm, es altamente higroscópico por lo que se deberá almacenar en ambientes secos a temperaturas entre 5 y 15 °C (Ramírez, 2009).

De acuerdo al ITP (1997), la pureza de la sal es muy importante en el proceso de salado del pescado, debido a la influencia sobre las características físicas y de color del producto final. Un pescado procesado con sal impura se puede descomponer en un periodo muy corto; el cloruro de magnesio y otras impurezas absorben rápidamente la humedad del aire, aun después de que el pescado salado ha sido secado, concentraciones insuficientes de estas impurezas causan el humedecimiento de la superficie del pescado salado, dándose las condiciones ideales para el crecimiento de bacterias y hongos.



2.3.5.5 Líquido de gobierno

La adición del líquido de gobierno al producto envasado le va a conferir un sabor determinado, para lo cual es necesario las características de calidad de cada ingrediente, entre los más conocidos podemos nombrar a la sal, agua, aceite, etc. (Guzmán y Benavente, 1998). La sal es un saborizante natural por excelencia, y es utilizado como ingrediente en la preparación de la conserva, su adición está en función de los hábitos alimenticios del consumidor. El agua a utilizar debe ser fresca y potable libre de gérmenes y de sustancias extrañas. (Ochoa, 1998).

2.3.5.6 Vegetales.

Los vegetales y hortalizas son ricos en potasio y sodio, ayudando a eliminar la retención de líquidos, son alimentos que carecen de grasas y son pobres en calorías, son ricos en minerales como hierro, zinc, fósforo, potasio, calcio, magnesio o cobre, micronutrientes imprescindibles para el buen funcionamiento de nuestro organismo. El aporte vitamínico de los vegetales y hortalizas tiene efectos muy beneficiosos para el organismo como la vitamina A y C mantienen fuertes las defensas y el sistema inmunológico humano.

Zanahoria

Como alimento tiene un alto valor nutricional por su contenido en carbohidratos, vitaminas y minerales. Es destacable su alto contenido en carotenos precursores de la vitamina A haciendo que 100 gramos de zanahoria cubran el 93% de la cantidad diaria recomendada de vitamina A de una persona adulta. Aporta también otras muchas vitaminas y minerales, entre ellos, el potasio y el manganeso.

Arvejas



En su estado natural, es uno de los vegetales más ricos en tiamina (vitamina B1), la cual es esencial para la producción de energía, además de poseer una importante cantidad de proteínas y carbohidratos, siendo baja en porcentaje de grasas, y además se ser una destacada fuente de fibra y vitaminas A, B y C.

Brócoli

Generoso en vitaminas y en minerales, el brócoli es una de las verduras más nutritivas. Una ración de 200 g de brócoli cubre con creces las necesidades diarias de vitamina C de un adulto, ya que aporta casi el cuádruple de la que se necesita. También satisface enteramente los requerimientos diarios de ácido fólico y dos terceras partes de los de vitamina A.

Sin apenas calorías, es una fuente notable de calcio, potasio, fósforo, hierro, vitaminas B1, B2 y B6 y también aporta dosis sustanciosas de yodo, zinc, cobre y manganeso. Resulta excelente para combatir la anemia ferropénica y como preventivo anticáncer.

Vainita

Son una rica fuente de antioxidantes y vitaminas, en las que destacan el retinol, B6, C y proteínas como lisina, un aminoácido esencial para la absorción ideal de minerales como calcio, hierro, fósforo y zinc. Puedes incluirlas fácilmente en platillos con carnes rojas y blancas así como en diversas ensaladas.

CAPITULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 ÁMBITO DE ESTUDIO

Toda la ejecución del proyecto de investigación se realizó en las instalaciones del Centro de Investigación y Producción Pesquera de la Universidad Nacional del Altiplano – Puno el cual se encuentra ubicado en la Localidad de Chucuito.



Figura 2: Ubicación CIPBS UNA Puno.

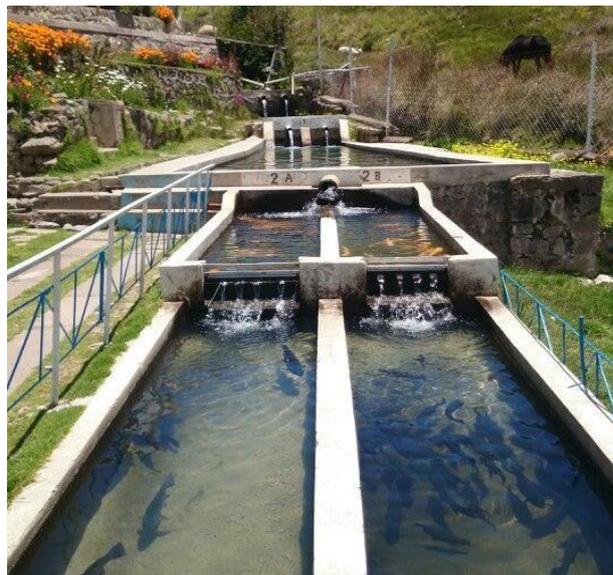


Figura 3: Instalaciones del CIPBS Chucuito.



3.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN

El tipo de investigación realizada fue experimental, porque se determinó escala; estos estimados nos proporcionarían información para determinar cantidades aproximadas a requerirse para una producción industrial de gran escala.

3.3 MUESTRA

La materia prima fue obtenida del CIPBS (Centro de Investigación y Producción de Bienes y Servicios) Chucuito de la UNA- PUNO.

3.4 MATERIALES

- Trucha fresca
- Verduras marinadas
- Sal
- Vinagre
- Aceite

3.4.1 Utensilios

- Balanza
- Tabla de picar
- Cuchillo

- Colador
- Sartén
- Frascos de vidrio Twists Off

3.5 METODOLOGÍA POR OBJETIVO ESPECÍFICO

El proceso utilizado en esta investigación tomo como referencia al proceso seguido por Orna (2008), con algunas modificaciones de acorde a las variables a obtener; el proceso tecnológico se resumen en:

3.5.1 Determinar los parámetros de elaboración de una semiconserva de tipo marinado frito de trucha

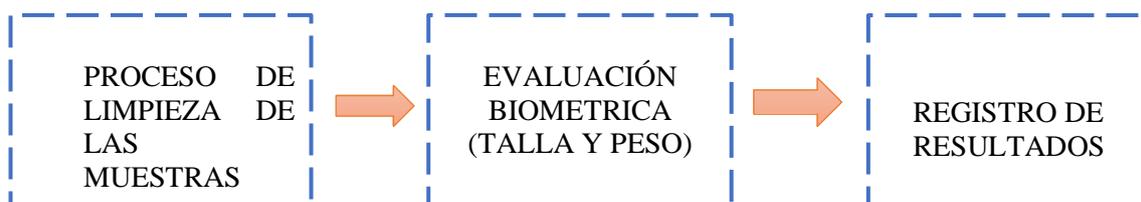
3.5.1.1 Materia Prima

La trucha fresca fue obtenida del Centro de Investigación y Producción de Bienes y Servicios (CIPBS- Chucuito) de la UNA Puno, al cual se evaluó su estado organoléptico.



3.5.1.2 Lavado

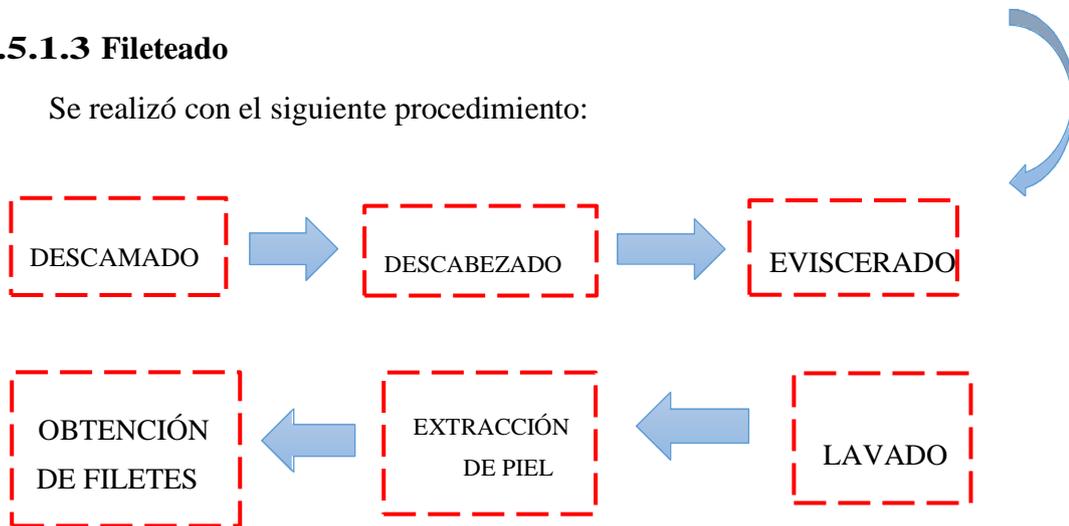
Después de la extracción de las muestras se realizó el siguiente proceso



Este proceso nos permitió determinar el rendimiento y calidad de materia prima a emplear.

3.5.1.3 Fileteado

Se realizó con el siguiente procedimiento:



3.5.1.4 Ensalmuerao

El pescado en filete, fue sometido al proceso de ensalmuerado el cual se trabajó con una proporción de 1,5 kg/1 kg (Pescado/Sal), esto con la finalidad de mejorar la textura y color del filete.

Tabla 1 Estudios a realizar en el experimento N° 1

VARIABLES	
1) Proporción pescado salmuera: 1.5kg a 1kg	<input type="checkbox"/> 25 Minutos
2) Determinación de los grados brix a obtenerse (concentración de salmuera)	<input type="checkbox"/> 35 Minutos
	<input type="checkbox"/> 45 Minutos
	<input type="checkbox"/> 55 Minutos
	<input type="checkbox"/> 55 Minutos

3.5.1.5 Ecurrido

Los filetes se dejaron escurrir por periodo de 30 minutos, para eliminar los restos de salmuera para posteriormente freír el producto.



3.5.1.6 Fritura

La fritura se llevó a cabo en una cacerola de material inoxidable y se utilizó aceite vegetal .

Tabla 2 Estudios a realizar en el experimento N° 2

	VARIABLE
1) Determinar el mejor tiempo de fritura	<input type="checkbox"/> 5 minutos
2) Cantidad de materia prima	<input type="checkbox"/> 10 minutos
3) Temperatura aproximada del medio	<input type="checkbox"/> 15 minutos

3.5.1.7 Ecurrido y Enfriado

Los trozos fritos fueron escurridos y enfriados por 12 horas, antes de proceder a realizar el adobado.

3.5.1.8 Adobado

Este procedimiento se realizó con la finalidad de mejorar el sabor y reducir la oxidación, los trozos se adobaron en una solución a base de vinagre y sal. (Bobbio, 1977), con los ajustes de acuerdo al criterio y espécimen que se usó para seguir con el procesamiento.

3.5.1.9 Envasado

Para el envasado del producto se utilizó frascos de vidrio, los cuales fueron previamente esterilizados se realizó el llenado de forma manual, colocando los trozos de trucha en los frascos y en los espacios libres se acomodaron las hortalizas, las cuales

fueron previamente escalfadas, una vez adicionado el líquido de cubierta se procedió a cerrar manualmente de manera hermética.

3.5.2 Evaluar la estabilidad físico – organoléptica, química y microbiológica del marinado, en condiciones de temperatura ambiente y de refrigeración.

3.5.2.1 Almacenamiento

Algunas muestras del producto que llegaron a ser seleccionado como los mejores, fueron almacenadas en dos condiciones diferentes de temperatura el primero a temperatura medio ambiente y el segundo a temperatura de refrigeración, de ambas muestras se evaluó su estabilidad física, química y microbiológica del marinado.

Tabla 3 Estudios a realizar en el experimento N° 3

VARIABLES	
Determinar la vida útil del producto en almacenamiento	<input type="checkbox"/> piezas/frasco
	<input type="checkbox"/> piezas/frasco
Almacenamiento a temperatura ambiente (Alrededor de los 13°C).	<input type="checkbox"/> piezas/frasco
	<input type="checkbox"/> piezas/frasco
Almacenamiento a temperatura de refrigeración (Alrededor de 5°C)	<input type="checkbox"/> piezas/frasco
	<input type="checkbox"/> piezas/frasco

3.5.2.2 Control organoléptico

Esto control se desarrolló con una frecuencia de 5 días, así mismo se evaluó el análisis Físico, (pH), Químico y microbiológico

3.5.3 Estimar los costos de producción a nivel de producción experimental.



También se determinó el costo del producto, teniendo en cuenta las cantidades y proporciones de los insumos que se utilizaron, teniendo un estimado a nivel experimental que será llevado a escala de producción industrial.

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 DETERMINAR LOS MEJORES PARÁMETROS DE ENSALMUERADO, FRITURA Y FORMULACIÓN DE INSUMOS.

4.1.1 CARACTERIZACION DE LA MATERIA PRIMA

Antes de iniciar el proceso para la obtención de los filetes de trucha es importante determinar las condiciones de la materia prima y a través de este análisis intuir la calidad del producto que se obtendrá al final del procesamiento; para el análisis de la materia prima (*Oncorhynchus mykiss*) un total de cinco especímenes fueron sometidas a un análisis biométrico y organoléptico y los resultados de dicho análisis son los siguientes:

Tabla 4 Análisis Organoléptico de trucha (*Oncorhynchus mykiss*)

	Atributos	Puntaje
Ojos	Transparente iridiscente, convexos, claros y brillantes y ligeramente aplastado	3
Agallas	Rosado vivo brillante y filamentosas	4
Cavidad Abdominal	Firme al tacto, poro anal cerrado.	4
Piel o escamas	Firmemente adheridas, brillantes. Firme elástica y flexible al tacto	3
Mucus	Mucus claro transparente	4

Músculos	Translucidos, asalmonada brillante, miómeros unidos, firmes, se observa gotas de sangre en la columna vertebral, olor a agua dulce.	4
Textura	Firme elástica y flexible al tacto.	4
Paredes ventrales	Intactas, peritoneo negro, liso y brillante, espinas firmemente adheridas.	3
Olor	Característico a algas de agua dulce	4

Promedio

3.7

Los resultados obtenidos en la tabla anterior y teniendo en cuenta la escala, el puntaje de 0 indica que el pescado no es muy fresco y el puntaje de 4 que el pescado es fresco, en este caso en particular el puntaje promedio obtenido es de 3.7 concluyendo que la trucha a usar está en óptimas condiciones para su procesamiento, este análisis nos permite establecer la calidad del producto y su frescura implica que la muestra está exento de bacterias peligrosas, parásitos o compuestos químicos que afecten la salud del consumidor.

De acuerdo al resultado obtenido en la tabla de análisis organoléptico el pescado está apto para el consumo humano o para preparación de conservas, asegurando la obtención de un producto de excelentes características de calidad lo que proporcionara un incremento de consumidores al comprobar la calidad del producto final.

La trucha es muy apreciada por la cantidad y calidad de proteínas que contiene, además de ser una especie semi grasa de excelentes características de textura. Para corroborar el estado de frescura de la materia prima, la carne de trucha fue sometida tanto

a un análisis químico proximal como a un microbiológico, los resultados de dichos análisis son mostrados en los siguientes cuadros:

Tabla 5 Composición química de la Trucha

COMPONENTE	PORCENTAJE %
Proteína	17,21
Humedad	79,45
Grasa	3,72
Ceniza	1,92

Fuente: IMARPE/ITP (1996),

Al observar el cuadro se puede notar en primer lugar que los valores obtenidos son muy similares a los reportados por CORFO (1988) e IMARPE/ITP (1996), quienes reportan valores de humedad entre 75 y 81 %; valores de proteína entre 16 y 19,5%; valores de grasa entre 1 y 3,5%; y por último valores de ceniza alrededor de 1,2%. La pequeña diferencia encontrada en los valores de los componentes de la carne de trucha que puede deberse al factor biológico, es decir, a las características de la materia prima, su edad, su alimentación, el lugar de procedencia y método de obtención de muestra.

En un estudio realizado por (García *et al*, 2004) en el cual hicieron tres comparaciones y obtuvieron como resultado lo siguiente: Los valores de proteína mostraron diferencia estadísticamente significativa en el Grupo 3 (20.88%), en relación a los grupos 1 (19.88%) y 2 (19.95%). Las variaciones en el contenido graso de la trucha observadas en los tres grupos no muestran ninguna tendencia, ya que el Grupo 1 tuvo



2.70% de grasa, el segundo 2.41% y el tercero 2.57%. El contenido de humedad y de cenizas son considerados entre los componentes químicos principales del cuerpo, en los resultados presentados no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los tres grupos. Por otra parte, los valores de pH obtenidos no presentaron diferencias ($p > 0.05$) entre los tres grupos estudiados.

Dinleski et al.(1994), reporta un 20% de proteína en trucha, en tanto (Hart y Fisher,1991) 20% en salmón y (Gautam et al. 1997) 19.22% en salmón rosado, esto indica que los pescados bajos en grasa como la trucha tienen una composición media de 19% de proteína. La digestibilidad de la proteína de trucha es de 93 a 100%, por ello la proteína de pescado es nutritivamente tan buena o mejor que la proteína de otras carnes (Jay, 1994).

Según (Muller y Tobin, 1986) este menciona que el contenido de agua y de cenizas es considerado entre los componentes químicos principales del cuerpo, el contenido de agua del pescado disminuye a medida que aumenta el contenido de grasa. En un estudio realizado por (Prieto, 1998) reporta un valor promedio de 75.43% de humedad para trucha con peso comercial mayor o igual a 250 g, (Dinleski et al. 1994) señalan que la trucha tiene 75% de humedad y 1.2% de cenizas.

La condición microbiológica indica la calidad higiénico-sanitaria y por eso se incluye en la evaluación de las alteraciones que pueden afectar el pescado. La existencia de pequeñas cantidades de microorganismos está indicando que probablemente las condiciones higiénicas de las superficies de transporte y venta de la trucha no están muy limpias. Estos resultados coinciden con los reportados por (García et al. 2003), quienes demostraron que en carne de trucha arco iris proveniente de un sistema de criadero contienen niveles bajos de coliformes totales, coliformes fecales y mesófilos aerobios.

Tabla 6 Análisis microbiológico de trucha

Sistema productiv		NMP ¹ Coliformes totales UFC/g o ml ²	NMP ¹ Coliformes fecales UFC/g o ml ²	Estafilococo coagulasa UFC/g o ml ²	Detección de Salmonella en 25g de muestra
	Valores de referencia	10-400 (INVIMA, 1998)	10-400 (INVIMA, 1998)	22.500 (ICTA)	Ausencia total (INVIMA, 1998)
Trucha	Muestra 1	<3	<3	<100	Negativo
	Muestra 2	<3	<3	<100	Negativo
	Muestra 3	<3	<3	<100	Negativo

La condición microbiológica indica la calidad higiénico-sanitaria y por eso se incluye en la evaluación de las alteraciones que pueden afectar el pescado. Los mesófilos y coliformes son considerados indicadores de la contaminación microbiológica y se asocian con posible deterioro. Estos resultados coinciden con los reportados por (García et al, 2003), quienes demostraron que en carne de trucha arco iris proveniente de un sistema de criadero contienen niveles bajos de coliformes totales, coliformes fecales y mesófilos aerobios.

Es importante tener en cuenta que el tejido muscular del pescado es generalmente estéril pero las bacterias se desarrollan en el tracto alimenticio y en la piel, y desde ahí penetran en el músculo. Este proceso es más favorecido por los cambios estructurales resultado del rigor mortis y la autólisis, los microorganismos causan la descomposición de proteínas y otros compuestos que contienen nitrógeno, lípidos y peróxidos, aldehídos, cetonas y ácidos alifáticos. (Bykowski y Dutkiewicz, 1996)

La inocuidad alimentaria tiene una gran importancia en el mundo, debido a los incidentes globales que están asociados a las enfermedades transmitidas por alimentos contaminados con patógenos por lo cual a través de un estudio se refuerza la actividad



antimicrobiana de las sales y ácidos fenólicos, lo que abre la posibilidad de usarlos en la preservación de los alimentos (Ramírez, 2010).

4.2. PARTE EXPERIMENTAL

4.2.1. Experimento N° 1:

Esta etapa de la experimentación tuvo por finalidad determinar el tiempo y concentración de la salmuera con la finalidad de atribuir y mejorar el sabor de la trucha y así obtener un producto de calidad para lo cual se comparó el nivel del sabor del filete cuando fue sometido a tres concentraciones de salmuera: 10, 15 y 20%; y a su vez cada una de ellas se sometió a diferentes tiempos de inmersión: 25, 35, 45 y 55 minutos. En este caso se evaluó el nivel de salazón, aceptable al paladar del consumidor con la ayuda de 30 panelistas, las muestras de filetes sin piel fueron sumergidas en la salmuera y luego fueron fritadas para aplicar la prueba de aceptación de los panelistas. Los resultados del panel se muestran en el cuadro siguiente. Estos datos fueron analizados estadísticamente a través de una prueba de varianza, el análisis consiste en comparar las concentraciones de salmuera, sometidos a diferentes tiempos de inmersión, el cuadro de aceptación se muestra a continuación:

Tabla 7 Resultado de panelistas

	PRIMER GRUPO CONCENTRACION				SEGUNDO GRUPO CONCENTRACION				TERCER GRUPO CONCENTRACION			
	N AL 10 %				N AL 15 %				AL 20 %			
	t=25 min.	t=35 min.	t=45 min.	t=55 min.	t=35 min.	t=35 min.	t=45 min.	t=55 min.	t=25 min.	t=35mi n.	t=45mi n.	t=55 min.
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12
1	4	5	4	4	4	5	5	4	4	5	4	5
2	4	3	4	4	5	4	3	3	4	4	4	4
3	4	4	4	4	4	5	4	3	5	3	4	4
4	4	3	5	4	4	5	5	4	5	4	4	3
5	4	4	5	4	4	5	5	3	4	4	4	4
6	3	4	5	2	4	5	4	4	4	5	4	5
7	3	4	5	3	3	3	5	2	4	4	4	4
8	4	5	5	5	5	4	5	3	5	3	4	4
9	4	4	5	3	4	3	5	3	5	4	4	3
10	2	3	5	4	5	4	3	4	4	4	4	4
11	5	4	4	5	5	2	4	5	4	4	4	5
12	3	4	5	4	4	3	4	2	4	3	3	4
13	4	4	5	4	3	4	4	5	4	3	4	3
14	3	4	3	3	4	5	4	4	4	4	3	4
15	3	4	5	3	3	3	5	2	4	3	4	4
16	3	4	5	4	5	4	5	3	5	4	4	4
17	3	4	5	4	4	3	5	3	5	4	4	3
18	4	4	5	4	5	4	3	4	4	4	4	4
19	3	4	5	4	5	2	4	5	4	5	4	5
20	3	3	5	4	4	3	4	2	4	4	5	4
21	3	3	5	4	3	4	4	5	5	3	4	4
22	4	3	5	4	4	5	5	3	4	4	3	4
23	3	4	5	2	4	5	4	4	4	3	4	4
24	3	4	5	3	3	3	5	2	5	4	4	4
25	4	4	5	5	5	4	5	3	5	4	4	3
26	4	4	5	3	4	3	5	3	4	4	4	4
27	2	3	5	4	5	4	3	4	4	5	4	3
28	5	3	4	5	5	2	4	5	5	3	4	4
29	3	4	5	4	4	5	5	4	4	4	4	4
30	4	3	5	4	4	5	5	3	4	4	3	4
TOT AL	105	113	143	114	125	116	131	104	130	116	117	118
Prom edio	3,5	3,767	4,767	3,8	4,167	3,867	4,367	3,467	4,333	3,867	3,9	3,933

Los resultados mostrados anteriormente fueron procesados a través de una prueba de varianza y los resultados de este análisis se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 8 Análisis de varianza para determinar la concentración de salmuera

Origen	Tipo III de suma de cuadrados	Gl	Cuadrático promedio	F	Sig.
SAL	,172	2	,086	,181	,834
TIEMPO	19,400	3	6,467	13,603	,000
SAL * TIEMPO	26,450	6	4,408	9,273	,000
PANELISTAS	16,156	29	,557	1,172	,253
Error	151,644	319	,475		
Total	213,822	359			

En primer lugar, se observa la significancia correspondiente a los panelistas, la cual es mayor al 0.05, lo cual indica que la subjetividad de los panelistas no tiene una influencia significativa en las respuestas alcanzadas. También se puede observar que la significancia para el porcentaje de sal (0.834) es mayor al nivel de significancia establecido para el experimento (0.05), lo cual da a conocer que existe suficiente evidencia estadística para decir que la concentración de sal tiene efectos similares sobre el aspecto sensorial. Lo mismo no ocurre al evaluar el tiempo, el cual da una significancia (0.000) menor a la establecida, lo cual da a conocer que existe un tiempo que genera respuestas diferentes para los productos elaborados. Como la significancia del porcentaje de sal es mayor a 0.05, no se realiza la prueba de Tukey. Para el caso del tiempo, los resultados de la prueba son mostrados a continuación:

Tabla 9 Prueba para determinar el tiempo de inmersión en la salmuera.

TIEMPO	N	Subconjunto		
		1	2	3
4 (25 min)	30	3,73		
2 (35 min)	30	3,83	3,83	
1 (45min)	30		4,00	
3 (55 min)	30			4,34
Sig.		,765	,368	1,000

Al observar el cuadro anterior se nota claramente que el tratamiento 4 es el que tiene efectos diferentes, tratamiento con el cual se logra obtener un alto puntaje para el producto elaborado este tratamiento corresponde al periodo de inmersión por un tiempo de 25 minutos.

Para esta prueba de aceptación por parte de los panelista, que resultan 2 promedios que son los más altos que corresponden al 10 % de sal con 25 minutos y 15 % de sal también con 25 minutos, estos tiempos se comprobaron con la prueba de Tukey en la tabla 09, entonces para elegir una de las alternativa se evaluó de manera técnica en base a la concentración de sal con un punto referente de 12 % en la cual el pescado capta principalmente la sal y mantendrá su humedad y es lo deseable para nuestro producto. También se tuvo en cuenta que al utilizar un 15 % de sal hay una diferencia en el costo al usar un 10 % de sal, y lo que se desea es minimizar costos de producción, pero mantener la calidad y el buen sabor a salado, por los motivos expuestos se eligió trabajar en esta etapa con la concentración de 10% de salmuera y 25 minutos.

El producto elaborado con mayor aceptación se sometió a la prueba de determinación de Nivel de Cloruros; químicamente se pudo comprobar que el nivel de cloruros es de 2.81% con una humedad de 78 %, el cual certifica que la salmuera al 10 % en un tiempo de 25 minutos es aceptable al paladar humano.



Comparando los resultados de la presente investigación con los que obtuvo (Flores, 1994) que trabajó con trucha arco iris con una salmuera de 3.5 %, en un tiempo de inmersión de 01 hora; existe una diferencia debido a que la concentración usada en la presente investigación del 10%, la cual tuvo la mejor aceptación empleando un tiempo de 25 minutos, el resultado es una reducción en el tiempo de inmersión.

Con respecto a los resultados hallados por (Morales, 2008), que trabajó con pejerrey con una concentración de salmuera al 10% con un tiempo de inmersión de 4 minutos, de observa que existe también diferencia en el tiempo de inmersión aplicado, esto se debe a que el filete de la especie en investigación tiene mayor grosor y por lo tanto tardan más tiempo en absorber la salmuera y alcanzar el sabor adecuado.

Según los resultados encontrados por (Condori, 2011), que trabajó con filetes de tilapia con una concentración al 10 % con un tiempo de inmersión de 20 minutos, sólo hay una diferencia en el tiempo en 5 minutos, se puede deber al tipo de especie utilizada en cada investigación con relación al grosor del filete. También en cuanto al nivel de cloruros obtenido por Condori fue de 2.38 % con una humedad de 61.92 % hay una pequeña diferencia ya que la muestra de tilapia analizada fue teniendo la presentación filete ahumado y pudieron influir los ingredientes adicionados y la muestra de la especie investigada tan sólo fue filete fresco tratada con salmuera.

Morales (2001), indica que se debe tener en cuenta un sabor en particular para añadirle autenticidad al producto final, bajo este concepto se logró trabajar el proceso de marinación para resaltar el sabor y presentación del producto. Es de importancia considerar el aspecto visual de los filetes de trucha tras el proceso de marinación los cuales tienen como premisa presentar homogeneidad.



4.2.2. EXPERIMENTO N° 2:

4.2.2.1 Determinar tiempo, temperatura y cantidad de uso de aceite en la fritura

Al trabajar con un producto frito la absorción de grasa es uno de los parámetros que requiere ser controlado con mayor atención tanto por el rendimiento del aceite como por el aspecto nutricional y la salud del consumidor, se determinó dos tiempos (4 y 5 minutos) y tres temperaturas (160, 170 y 180°C) de fritura.

Con este diseño experimental se buscó la combinación de los factores tiempo y temperatura con los cuales se busca obtener una menor absorción de aceite para de esta manera determinar el tratamiento ideal para la elaboración del producto final.

Para la obtención de los filetes fritos se trabajó con el empanizado comercial y con la utilización de aceite vegetal de girasol. La cantidad de aceite absorbido por cada filete de acuerdo a los tratamientos analizados fue controlado a través de la determinación de la cantidad de grasa resultante en el producto tanto antes como después del fritado utilizando el método Soxhlet. Los resultados mostrados en el siguiente cuadro, son el resultado de la diferencia de la cantidad de grasa al inicio y al final de la etapa de fritado.

Tabla 10 Determinación de tiempo, temperatura de fritura y cantidad de aceite

Fuente de Variación	g.l	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	Fcalculado	Significancia
Temperatura	2	5.890	2.945	294.50	0.000
Tiempo	1	0.080	0.080	8.000	0.015
Temp*Tiempo	2	1.030	0.515	51.500	0.000
Error	1 2	0.120	0.010		
Total	17	7.120			

Tratamientos		
Temperatura	Tiempo (minutos)	Cantidad de Aceite
160	4	7.8
	5	7.7
170	4	6.9
	5	6.6
180	4	6.0
	5	6.8

Tabla 11 Análisis de varianza de la cantidad de aceite usado.

Observando el cuadro anterior se puede apreciar que la significancia encontrada para los factores de temperatura y tiempo son menores al 0.05 (nivel de significancia establecido para el experimento), lo cual quiere decir que existe suficiente evidencia estadística para confirmar que existen diferencias entre los tiempos y las temperaturas ensayadas, al ser comparadas con la cantidad de aceite absorbido en la etapa de fritado de los filetes. Para el caso del tiempo analizado no se realiza la prueba de Tukey porque sólo existen dos niveles para este factor, considerándose el mejor tratamiento

simplemente aquella muestra que obtuvo una menor cantidad de absorción de aceite, siendo en este caso el tratamiento que considera 4 minutos como tiempo de fritado.

Para determinar cuál de los tratamientos es el mejor en cuanto a la temperatura, los resultados fueron sometidos a una prueba de Tukey con un 5% de significancia, dichos resultados son mostrados a continuación:

Tabla 12 Prueba de Tukey para el aceite absorbido

Temperatura (°C)	N	Subconjunto		
180	6	6.4		
170	6		6.75	
160	6			7.75
Significancia		1.00	1.00	1.00

Con los tres niveles para la temperatura en la etapa de fritado de los filetes se logra obtener tres subconjuntos, tal como se muestra en el cuadro anterior; esto quiere decir, que con ninguna de las temperaturas se obtiene cantidades de aceite absorbido similares.

Para este caso en particular se decide escoger el tratamiento que tiene menor cantidad de aceite absorbido, ya que con el mismo se ésta garantizando, de alguna manera, ofrecer un producto saludable. Observando el cuadro anterior con los resultados obtenidos en la Tabla 10 y Tabla 11 se puede notar que el tratamiento con menos cantidad de aceite absorbido es aquel que considera 180°C como temperatura de fritado lo cual nos asegura una buena cocción.

Los cambios de color en la superficie del trozo de trucha fueron atribuidos a diferentes reacciones químicas tales como caramelización (reacción de Maillard),



reacciones no enzimáticas y cambios estructurales acelerados por las altas temperaturas (Fellows, 2000; Gökmen y Senyuva, 2007, citados por Alvis *et al.*, 2008), además, la alta temperatura del aceite de fritura desarrolla propiedades mecánicas y sensoriales deseables en los alimentos fritos e igualmente se genera un pardeamiento no enzimático que influye en la coloración, sabor y textura de los diferentes alimentos (Ross y Scanlon, 2004; Ramadan *et al.*, 2006, citados por Alvis *et al.*, 2008).

De acuerdo a lo reportado por (Moller, 1994) citado por (Jiménez *et al.*, 2000) el valor nutritivo del pescado disminuye con el fritado, la vitamina C, B₁, B₂, B₆, A y Ac. Nicotínico disminuyen en 20%, mientras que el Ácido Fólico total disminuye en 10%, al parecer estos cambios se presentan en los que fueron fritados por mayor tiempo.

Respecto a la textura, la muestra presentó una cobertura crujiente atribuida a la deshidratación del alimento y coagulación de las proteínas de la superficie que facilitó el masticado de la carne; al respecto (Lawrie, 1998) menciona que la fritura a elevadas temperaturas o por un periodo de tiempo prolongado además de generar una deshidratación excesiva, genera una contracción del músculo que hace que éste sea muy duro y difícil de masticar, (Tanikawa, 1970), sostiene que el propósito de la cocción a elevadas temperaturas es coagular las proteínas de la carne del pescado y aumentar la firmeza del músculo, producto de la deshidratación parcial que sufre la carne. Los resultados obtenidos coinciden con lo mencionado por (Villegas, 2014) quien reporta que la humedad superficial se elimina y se concentra el jugo y el vapor dentro del alimento. Gracias a esta acción, las piezas se doran en su exterior y por esto quedan cerradas y firmes, en algunos casos el resultado es una corteza crujiente y en todos los casos el interior resulta húmedo y jugoso, manteniendo de esta forma el sabor.

Dentro de la aceptación de un producto frito esta considera como un factor importante la textura, en esta investigación lo que se logró es trabajar la textura de los filetes marinados fritos tengan una presentación de calidad.

4.2.3. EXPERIMENTO N° 3:

Tabla 13 Determinación de cantidad y especias a usar para la elaboración de líquido de gobierno.

CONDIMENTOS O ESPECIAS	PARA PREPARAR 1 Lt DE SOLUCION
Pimienta negra	3.5g
Canela	0.625g
Clavo de olor	2.5g
Laurel	0.3g
Azúcar	20.0g
Sal	45.0g
Vinagre al 5% Agua	300ml 700ml
Hortalizas	619.0g

Para la preparación de la solución de Líquido de gobierno, se pesó y midió los ingredientes solicitados en las proporciones indicadas, en el caso de canela, clavo de olor y hojas de laurel se hizo un previo desinfectado, para posteriormente ser añadidos a la solución, se hierve por un tiempo aproximado de 20 minutos, posterior a ello se realiza un colado con el fin de retirar todos los ingredientes iniciales.

Elaborar conservas de trucha con una base de líquido de gobierno logra que se consiga un excelente sabor y textura en la carne el cual le da un plus al producto final. Esto es corroborado por (Llamas, 2004) el cual menciona que el líquido no solo sirve para un fácil y rápido calentamiento del pescado durante el proceso de esterilización si no también contribuye al desarrollo de un determinado sabor final. El medio de cobertura es analizado en cuanto a sus características propias, sobre todo el olor, el color y el sabor, el



grado de limpieza del contenido influye en la apariencia del líquido de gobierno, toda presencia de turbidez afecta la presentación, en este caso en particular el líquido de gobierno tiene una limpieza buena, buen olor, buen color y por último buen sabor.

4.3 EVALUAR LA ESTABILIDAD FÍSICO ORGANOLÉPTICO, QUÍMICO Y MICROBIOLÓGICO DEL MARINADO EN CONDICIONES DE TEMPERATURA AMBIENTE Y DE REFRIGERACIÓN.

4.3.1 Experimento N°4

El tiempo de almacenamiento del producto fue de 0 a 60 días almacenándose a dos condiciones diferentes, al medio ambiente (10 – 18°C) y en refrigeración (3-5°C) donde se realizaron controles organolépticos, químicos y microbiológicos en el tiempo de evaluación mencionado en los que se realizó pruebas de laboratorio a los 15, 30, 45 y 60 días.

4.3.2 Análisis de Estabilidad Organoléptica

Los resultados de los análisis organolépticos realizados por un periodo de 0 a 30 y 60 días de su almacenamiento en condiciones de temperatura ambiente y refrigeración.

Los cambios organolépticos se manifestaron a partir de los 60 días observándose lo siguiente:

- La apariencia general permanece inalterable tanto al medio ambiente como en refrigeración.
- El primer cambio que se observó fue en condiciones de medio ambiente a los 45 días, presentando un bajo olor un tanto desagradable.
- Los otros cambios que se dieron a condiciones de medio ambiente en cuanto al sabor y la textura estos disminuyeron de calidad con respecto a las muestras conservadas en refrigeración.
- Las muestras mantenidas en refrigeración hasta los 60 días permanecen inalterables.

Tabla 14. Análisis de composición química proximal del producto final durante su almacenamiento.

CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO

COMPONENTES	MEDIO AMBIENTE			REFRIGERACION	
	DIA CERO	DIA 30	DIA 60	DIA 30	DIA 60
GRASA	16.31%	16.89%	17.20%	17.80%	15.32%
PROTEINA	42.31	45.31%	40.29%	58.32%	43.29%

4.3.3 Análisis microbiológico

Se sometió las muestras a una prueba de Control de Esterilidad y arrojó el siguiente resultado: La muestra analizada no presenta desarrollo de microorganismos aerobios y anaerobios en las muestras tomadas a los envases refrigerados; pero se presentó una ligera presencia de microorganismos en las muestras mantenidas a temperatura ambiente esto a los 45 días de almacenamiento (Anexos, certificación de análisis microbiológico).

4.4 ESTIMAR LOS COSTOS DE PRODUCCIÓN A NIVEL EXPERIMENTAL.

4.4.1 Determinación de Costo de Producción

Para encontrar o elaborar los rendimientos del proceso se realiza un balance de materia, el mismo que es mostrado en el siguiente cuadro

Tabla 15 Rendimientos del Proceso para la Obtención de Filetes Marinados y Fritos de trucha

ETAPA	PESO (Kg)	RENDIMIENTO POR ETAPA (%)	RENDIMIENTO TOTAL (%)
Recepción materia prima	8.50	100.0	100.00
Lavado I	8.46	99.53	99.53
Eviscerado y	5.15	60.87	60.59
Lavado II	4.62	89.71	54.35
Fileteado	4.59	99.35	54.00
Sanitizado y			
Ecurrido	4.64	101.09	54.59
Marinado	5.34	115.09	62.82
Fritado	6.04	103.25	71.06
Llenado y			
Sellado	6.04	100.00	71.06
Almacenado	6.04	100.00	71.06

Los rendimientos observados en el cuadro anterior dan a conocer un rendimiento final de 71.06% para la obtención de filetes de *Oncorhynchus mykiss* marinados, fritos y envasados. Las pruebas experimentales de elaboración del producto filetes de *Oncorhynchus mykiss* se han elaborado teniendo en cuenta 8.5 kilos de materia prima, de allí que los costos experimentales se van a dar a conocer teniendo en cuenta dicha cantidad.



Tabla 16 Costos del Proceso para la Obtención de Filetes Marinados y Fritos de *Oncorhynchus mykiss*.

Componente	Cantidad	Valor en soles (S/.)
Materia prima	8.5 kg.	68.00
Marinado	0.7 kg.	3.47
Aceite	5.0 lt	30.00
Frascos	18unidades	175
Hielo	5.0 kg	3.00
Combustible	3.0 kg	11.55
Mano de Obra	50.00 día	100.00
Agua	2 m3	3.20
Liquido de gobierno	3.0 Kg	20.00
TOTAL		314.22

Como se puede observar el costo para elaborar 8.5 kilogramos de producto es de 314.22 nuevos soles. Considerando el producto unitario un frasco el cual tendrá una presentación de 4 a 5 piezas de trucha el cual tendría el costo unitario será de 20.00 nuevos soles. Este costo es menor a los costos de productos similares en el mercado. Esta última consideración puede servir de base para concluir que este producto sería competitivo en el mercado por el bajo costo que registra para su elaboración.



V. CONCLUSIONES

- El líquido de gobierno mejora la calidad sensorial del producto, tanto en el sabor, textura o color de la semiconserva de trucha tipo marinado frito, proporcionando mayor vida útil del alimento, sin presentar alteraciones en su composición hasta los 60 días en refrigeración y 45 días a temperatura ambiente.
- En la etapa de fritado se determinó que a mayor temperatura y menor tiempo se obtiene menor cantidad de aceite absorbido por los filetes de *Oncorhynchus mykiss*, esta consideración es en base a 180°C y 4 minutos de tiempo de fritado, cuyo rendimiento del proceso para la obtención de filetes marinados y empanizado es de 71.06%.
- Se determinó que el costo unitario de los frascos de semiconservas de marinado frito *Oncorhynchus mykiss* es de 20.00 nuevos soles.



VI. RECOMENDACIONES

- Continuar con estudios en cuanto a las buenas prácticas de manufactura (BPM) y **sistema HACCP** que es un sistema de inocuidad alimentaria basado en la identificación de todos los peligros potenciales en los ingredientes y los distintos procesos de producción de los alimentos para obtener productos sanos y de buena calidad y con un acceso competitivo a mercados.
- Realizar investigaciones que incluyan parámetros de procesamiento en zonas con diferentes altitudes, presión y humedad relativa.
- Plantear investigaciones que incluyan otros insumos amigables a los marinados con la finalidad de disminuir los costos de producción.



VII. REFERENCIAS

- AGUILAR, J. (2012). Métodos de conservación de alimentos.1 ed. Disponible en:
http://www.aliatuniversidades.com.mx/bibliotecasdigitales/pdf/economico_administrativo/M%C3%A9todos_de_conservacion_de_alimentos.pdf
- BELLO, J. (2000). Ciencia Bromatológica. Principios generales de los alimentos.1 ed.
En línea. Disponible en:
https://books.google.es/books?id=94BiLLKBJ6UC&printsec=frontcover&dq=ciencia+bromatologica&hl=es&sa=X&ei=djuTVM7GDu3dsATKj4HQAQ&ved=0CCIQ6_AEwAA#v=onepage&q=ciencia%20bromatologica&f=false
- BOBBIO, C. (1977). Estudio sobre semiconservas de pejerrey (*Odontesthes regia regia*) marinando en frío tipo rollmops. Tesis para optar por el título de Ing. Pesquero, UNALM, Lima. 99p
- BERTULLO, V (1975), Tecnología de los Productos Pesqueros y Subproductos de Pescado, Moluscos y Crustáceos. Editorial Hemisferio Sur Buenos Aires Argentina
- BORGSTROM, G. (1965); "Fish as Food" (Marinados). Volumen III. Academia Press Inc. New York. USA.
- BURGESS, G. (1979) El Pescado y la Industrias Derivadas de la Pesca. Editorial Acribia, Zaragoza España
- CAMACHO B., E., M. MORENO R., M. RODRIGUEZG., C. LUNA ROMO y M. Vásquez. 2000. Guía para el cultivo de trucha. Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca. México D.F. 135 p.
- CORFO, 1988. Hortalizas, perfil de mercado internacional. Gerencia de desarrollo, AA 88/1, Santiago, Chile, 62p
- CONDORI, R. (2011). "Semiconserva de tilapia azul (*Oreochromis aureus*) sazonada y ahumada". Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa. Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. Escuela Profesional de Ingeniería Pesquera. Arequipa – Perú



- CHURA & MOLLOCONDO, (2009), Desarrollo de la acuicultura en el Lago Titicaca. Revista Aquatic N° 31, pp 6-19. Disponible en;
<http://www.revistaaquatic.com/ojs/index.php/aquatic/article/view/188/177>.
- CIFUENTES, J. (1986). Introducción al análisis sensorial de los alimentos. Ediciones Universidad de Barcelona, Barcelona, 336 pp
- DESROSIER, N. W. (1982), Conservación de los Alimentos. Editorial Continental S. A. México 233 DESROSIER, N. W. (1983), Elementos de Tecnología de Alimentos. Editorial CECSA México D. F.
- DINLESKI, B., H. OCKERMAN & P. DOMOSKI. (1994). Fish muscle. Meat Focus International 11:459-463.
- F.A.O. (1970); Smoke Curing of fish. Fish Reo. N° 88.
- FLORES, V. (1994). *Desarrollo de una tecnología artesanal para ahumado de trucha (Oncorhynchus mykiss)*. Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Pesquero. UNSA. Arequipa –Perú.
- GARCIA, J. A., NÚÑEZ, J. A., CHACÓN, O., ALFARO, R. H., & ESPINOSA, M. R. (2004). Calidad de canal y carne de trucha arco iris, *Oncorhynchus mykiss* Richardson, producida en el noroeste del del Estado de Chihuahua. *Hidrobiológica*, 14 (1), 19-26.
- GAUTAM, A., G. CHOUDHURY & B. GOGOI. 1997. Twin screw extrusion of pink salmon muscle: effect of mixing elements and feed composition. Journal of Muscle as a Foods 8(3):266-285.
- HART, F. y FISHER, H. (1991). “Análisis moderno de los alimentos”. Capítulo 10. Editorial Acribia. España.



- IMARPE I.T.P. (1996), Compendio Biológico Tecnológico de las Principales Especies Hidrobiológicas 237 Comerciales del Perú. Editorial Stela Lima – Perú
- INSTITUTO TECNOLÓGICO PESQUERO. (1999), Manipulación y Procesamiento de pescado fresco, 239 Editorial Graficas especializadas, Lima-Perú. Pág. 63
- INSTITUTO TECNOLÓGICO PESQUERO. I.T.P (1989); El Análisis Sensorial en Alimentos. Volumen 241 N° 1. Callao - Perú.
- IBAGUÉ – TOLIMA Convenio Instituto de Investigaciones Pesqueras - PROBIDES (1994- 1999)
- JAY, J. 1994. Microbiología Moderna de los Alimentos. Tercera ed. Editorial Acribia, España, 479 p.
- LUDORFF. W. (1963); "El Pescado y sus Productos". Editorial Acribia, Zaragoza - España.
- LLAMAS, J. (2005). "Alimentos enlatados". Asociación Nacional de Tiendas de Autoservicio y Departamentales A.C. Mexico.
- MENDOZA, N. (1995) Estudio sobre la Elaboración de una Semi – Conserva de Pejerrey de Lago, 244 Marinado en Frío Tipo Roll – Mops Tesis Ing Pesquero Universidad Nacional de San Agustín
- MUÑUMEL, J. (2007). Sistemas y métodos de conservación. Disponible en:
<http://www.preparadores.eu/temamuestra/PTecnicos/Cocina.pdf>
- MULLER, H. y TOBIN, G. (1980). "Foods of animal origin". En Nutrition and Food Processing. The Avi Publishing Company, Inc. Westpoint. Connecticut.
- ORNA, E. (2008). Tecnología Pesquera en Transformación. Primera Edición. Editorial Econocopy.
- PÉREZ GÓMEZ, U. 2002. Manejo y postcosecha y procesamiento de frutas y hortalizas. Convenio de apoyo y cooperación interinstitucional entre la universidad del tolima y el proyecto de servicios integrados para jóvenes – subproyecto municipal del municipio de Ibagué. DICIEMBRE DE 2002



- PRIETO, C. (1998). Características de calidad de la carne de trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*) de tres granjas piscícolas del Estado de Chihuahua. Programa Especial de Investigación (Tesina). Universidad Autónoma de Chihuahua. Chihuahua, Chihuahua, México. 31 p.
- PRODUCE (2017). Cultivo de la Trucha Arco Iris en el Perú con énfasis en la importación de ovas embrionadas y la comercialización de la producción. Dirección General de Acuicultura del Ministerio de la Producción 34p.
- PROBIDES, FERNANDEZ Y BERTULLO (1999). el proceso de salado con maduración de lacha (*brevoortia spp.*), PNUD.
- QUISPE, C. (1982). Estudio sobre Semiconservas de sardinas tipo Marinado Frito. Tesis para optar el título de Ing. Pesquero, UNALM, Lima, 93 p.
- RANKEM, K.1988. Manual de industrias de los alimentos. Acribia, S.A. Zaragoza. 672 Pág.
- REHBRONN L. B. (1995), Influence of Water Activity on Food Product Quality an Stability. Food Technology Abril p 36 – 40
- ROCHA ,G. (2000). Elementos de bromatología descriptiva. editorial Acribia. Zaragoza- España. pág. 276
- STEVENSON, J. P. (1985) Manual de la Cría de la Trucha. Editorial Acribia S.A. Zaragoza. España. Pág. 58
- RANKEM, K.(1988). *Manual de industrias de los alimentos*. Acribia, S.A. Zaragoza. 672 Pág.
- RAMÍREZ, R. (2009). Tecnología de cárnicos. 1 ed. Universidad Nacional y Abierta a Distancia, Bogotá. En línea. Disponible en:
<https://es.slideshare.net/josewelling/mdulo-tecnologa-de-carnicos>
- RAGASH – PERU. 2009. Manual de crianza. Trucha (*Oncorhynchus mykiss*). 25



RÍOS, G. (2002). Marinadas en aves. Conferencia de tecnología e Industria.

Universidad del Zulia. Venezuela. En línea. Disponible en:

http://www.avpa.ula.ve/congresos/cd_xi_congreso/pdf/guillermorios.PDF

RODRÍGUEZ, J. (2004). Proceso de Elaboración de semiconservas de pescado. Guía práctica para la elaboración de conservas de productos de la pesca. Editorial Ideas Propias. Vigo. 142p.

TOLEDO, M. (2012). Guía definitiva sobre el azúcar. Métodos analíticos probados y sus resultados. En línea.. Disponible en:

http://us.mt.com/dam/LabDiv/Campaigns/food2012/downloads/sugar_guide_E_S.pdf.

YANEZ, G.R. and ARANCIBIA, R. F. (1985) The classification and Scientific Names Of rainbow and 261 culthroat trouis, fisheries, Bull of Fisheries Bull of Fisheries Society, Vol 14, No 1, January- February. P. 4-10. USA.

VASQUEZ, A. (2004). “Determinación de los valores F0 y C0 en la esterilización de conservas de desmenuzado de jurel al natural tipo tuina media libra”.

Universidad Antenor Orrego. Trujillo – Perú

WEBGRAFIA:

<https://www.aquahoy.com/mercado/estudios/30374-informe-de-produce-analiza-el-desarrollo-del-cultivo-de-trucha-y-la-importacion-de-ovas-en-el-peru>

http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_peces/piscicultura/137-truchas.pdf

https://www.truchascurmi.cl/documentos/ficha_tecnica_trucha.pdf

https://www.ecured.cu/Trucha_arcoiris#Taxonom.C3.ADa

https://repositorio.unam.edu.pe/bitstream/handle/UNAM/51/T_095_45074449_T.pdf?seque_nce=1&isAllowed=y

<http://www.valladaresascencio.com/importancia-de-las-verduras-y-hortalizas>

ANEXOS

ANEXO 1



Figura 4: Trucha frito en tiras



Figura 5: Verduras precocidas



Figura 6: Preparación de líquido de gobierno



Figura 7: Llenado de frascos



Figura 8: Adición de líquido de gobierno



Figura 9: Marinado en presentación de trucha fritada



ANEXO 3



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS



CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y PRODUCCIÓN DE BIENES Y
SERVICIOS – CHUCUITO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL
DEL ALTIPLANO – PUNO.

CONSTANCIA DE EJECUCIÓN DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

El que suscribe, Director del Centro de Investigación y Producción de Bienes y Servicios – Chucuito de la Universidad Nacional del Altiplano – Puno.

HACE CONSTAR. -

Que, la srta. **SANDRA CHIPANA COTTA**, identificada con DNI N° 42686776, ha ejecutado su trabajo de investigación intitulado “**Semiconservas de trucha *Oncorhynchus mykiss* tipo marinado frito**”, realizado en el Centro de Investigación y Producción de Bienes y Servicios – Chucuito – Puno, sede central, desde el 01 de junio al 30 de agosto del 2021.

Se expide la siguiente constancia a solicitud de las interesadas, para los fines que estimen por conveniente.

Puno, 09 de setiembre del 2021.



[Firma manuscrita]
M.Sc. **Edwin F. Orta Rivas**
DIRECTOR
CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y PRODUCCIÓN
DE BIENES Y SERVICIOS CHUCUITO