

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA EN
INDUSTRIAS ALIMENTARIAS



“TEMPERATURA Y TIEMPO DE COCCIÓN EN UNA CONSERVA DE TRUCHA ARCOIRIS (*Oncorhynchus mykiss*) CUBIERTA EN TRES TIPOS DE SALSA, EVALUADA SENSORIALMENTE”

T E S I S

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

PRESENTADA POR LA BACHILLER:
CELESTE MARISOL VALLEJOS TERRONES

ASESOR:
DR. JOSÉ GERARDO SALHUANA GRANADOS.

CAJAMARCA – PERÚ

2025

CONSTANCIA DE INFORME DE ORIGINALIDAD

1. Investigadora:
Celeste Marisol Vallejos Terrones
DNI: N° 76380212
Escuela Profesional/Unidad UNC:
ESCUELA PROFESIONAL DE ING. EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS
2. Asesor:
Dr. José Gerardo Salhuana Granados
Facultad/Unidad UNC:
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
3. Grado académico o título profesional
 Bachiller Título profesional Segunda especialidad
 Maestro Doctor
4. Tipo de Investigación:
 Tesis Trabajo de investigación Trabajo de suficiencia profesional
 Trabajo académico
5. Título de Trabajo de Investigación:
"TEMPERATURA Y TIEMPO DE COCCIÓN EN UNA CONSERVA DE TRUCHA ARCOIRIS (*Oncorhynchus mykiss*) CUBIERTA EN TRES TIPOS DE SALSA, EVALUADA SENSORIALMENTE"
6. Fecha de evaluación: 06/02/2025
7. Software antiplagio: TURNITIN URKUND (OURIGINAL) (*)
8. Porcentaje de Informe de Similitud: 18%
9. Código Documento: oid: 3117:427047292
10. Resultado de la Evaluación de Similitud: 18%
 APROBADO PARA LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES O DESAPROBADO

Fecha Emisión: 13/02/2025

<i>Firma y/o Sello Emisor Constancia</i>

----- Dr. José Gerardo Salhuana Granados DNI: 07797881

* En caso se realizó la evaluación hasta setiembre de 2023



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
"NORTE DE LA UNIVERSIDAD PERUANA"
Fundada por Ley N° 14015, del 13 de febrero de 1962
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
Secretaría Académica



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En la ciudad de Cajamarca, a los trece días del mes de enero del año dos mil veinticinco, se reunieron en el ambiente 2H - 204 de la Facultad de Ciencias Agrarias, los miembros del Jurado, designados según **Resolución de Consejo de Facultad N° 526-2024-FCA-UNC, de fecha 16 de octubre del 2024**, con la finalidad de evaluar la sustentación de la TESIS titulada: "TEMPERATURA Y TIEMPO DE COCCIÓN EN UNA CONSERVA DE TRUCHA ARCOÍRIS (*Oncorhynchus mykiss*) CUBIERTA EN TRES TIPOS DE SALSA, EVALUADA SENSORIALMENTE", realizada por la Bachiller CELESTE MARISOL VALLEJOS TERRONES para optar el Título Profesional de INGENIERO EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS.

A las nueve horas y cinco minutos, de acuerdo a lo establecido en el **Reglamento Interno para la Obtención de Título Profesional de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Cajamarca**, el Presidente del Jurado dio por iniciado el Acto de Sustentación, luego de concluida la exposición, los miembros del Jurado procedieron a la formulación de preguntas y posterior deliberación. Acto seguido, el Presidente del Jurado anunció la aprobación por unanimidad, con el calificativo de dieciséis (16); por tanto, la Bachiller queda expedita para proceder con los trámites que conlleven a la obtención del Título Profesional de INGENIERO EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS.

A las diez horas y treinta minutos del mismo día, el Presidente del Jurado dio por concluido el Acto de Sustentación.

Ing. M. Sc. Fanny Lucía Rimarachín Chávez
PRESIDENTE

Dr. Jimmy Frank Oblitas Cruz
SECRETARIO

Dr. Rodolfo Raúl Orejuela Chirinos
VOCAL

Dr. José Gerardo Salpiana Granados
ASESOR

Dedicatoria

*La presente Tesis está dedicada a DIOS,
por guiarme a lo largo de mi vida,
porque gracias a él he logrado concluir
mi carrera profesional.*

*A mis padres Betty Terrones Vásquez y
Felipe Vallejos Cotrina por estar siempre a
mi lado, por su ayuda incondicional siendo
el motivo de mi superación para lograr mis
objetivos en la vida. Pues sin ellos no lo
habría logrado. Por eso les doy mi trabajo
en ofrenda por su paciencia y amor, los
amo.*

Celeste Marisol.

Agradecimientos

Dios, por forjar mi camino, me acompaña y siempre me levanta cuando tropiezo y me da las fuerzas para seguir adelante ante las adversidades que se me presentan.

A mis padres, por todo su amor, esfuerzo, dedicación, paciencia, brindándome apoyo moral constante y por inculcarme valores que han sido fundamentales en mi vida.

A mi hermano Franklin Dani Vallejos Terrones, por su apoyo incondicional en cada momento.

Al Dr. José Gerardo Salhuana Granados, asesor de tesis, por su ayuda, orientación y sugerencias durante el desarrollo del presente trabajo de investigación.

A mis profesores de la Universidad Nacional de Cajamarca por compartir sus conocimientos y experiencias durante mi formación académica.

Celeste Marisol.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CAPÍTULO I.....	1
I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Problema de investigación	2
1.2. Formulación del problema	2
1.3. Objetivo general.....	3
1.3.1. <i>Objetivos específicos</i>	3
1.4. Justificación de la investigación.....	4
1.5. Hipótesis de la investigación.....	4
CAPÍTULO II	5
II. REVISIÓN DE LA LITERATURA.....	5
2.1. Antecedentes de la investigación	5
2.2. Bases teóricas	8
2.2.1. <i>Trucha arcoiris (Oncorhynchus mykiss)</i>	8
2.2.1.1. Valor nutricional de la trucha.....	9
2.2.1.2. Hábitat de la trucha	9
2.2.1.3. Características biológicas de la trucha	9
2.2.1.4. Sistemas de crianza de la trucha.....	10
2.2.1.5. Clasificación de las truchas	11
2.2.2. <i>Conservas de pescado</i>	12
2.2.2.1. Requisitos de la materia prima (pescado).....	16
2.2.3. <i>Tipos de Salsas para conservas de pescado</i>	17
2.2.3.1. Salsa de tomate.....	17
2.2.3.2. Salsa de pimiento	20
2.2.3.3. Salsa de rocoto	20
2.2.4. <i>Envases de hojalata</i>	21
2.2.4.1. Propiedades de los envases de hojalata	22
2.2.5. <i>Evaluación sensorial</i>	23
2.3. Definición de términos básicos	29

CAPÍTULO III.....	31
III. MATERIALES Y MÉTODOS	31
3.1. Ubicación geográfica del trabajo de investigación.....	31
3.2. Materia prima principal.....	31
3.3. Insumos utilizados (Adquiridos del mercado Central de Cajamarca)	31
3.4. Materiales y equipos de laboratorio	32
3.5. Métodos de análisis	33
3.5.1. <i>Análisis sensorial</i>	33
3.6. Metodología experimental.....	34
3.6.1. <i>Tipo de investigación</i>	34
3.7. Factores de estudio	34
3.7.1. <i>Variables independientes</i>	34
3.7.2. <i>Variable dependiente</i>	34
3.8. Unidad de análisis, población, muestras de estudio	35
3.8.1. <i>Unidad de análisis</i>	35
3.8.2. <i>Población</i>	35
3.8.3. <i>Muestra de estudio</i>	35
3.9. Instrumentos de colecta de datos.....	35
3.10. Proceso para la elaboración de salsas.....	37
3.11. Elaboración de conserva de trucha arcoíris cubierta en salsas	44
3.12. Diseño experimental.....	62
3.13. Modelo estadístico.....	62
3.14. Análisis de varianza	64
3.15. Matriz de tratamientos.....	65
3.16. Trabajo de gabinete	65
CAPÍTULO IV.....	66
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	66
4.1. Resultados sensoriales para conserva de trucha arcoiris en salsas	66
4.1.1. <i>Resultados para color en conserva de trucha arcoiris en salsas</i>	66

4.1.2. Resultados para sabor en conserva de trucha arcoiris en salsas	71
4.1.3. Resultados para olor en conserva de trucha arcoiris en salsas.....	75
4.1.4. Resultados para textura en conserva de trucha arcoiris en salsas	78
4.2. Resultados de optimización para conserva de trucha arcoiris en salsas	83
CAPÍTULO V	87
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	87
5.1. Conclusiones	87
5.2. Recomendaciones:.....	88
CAPÍTULO VI.....	89
VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	89
CAPÍTULO VII	100
VII. ANEXOS.....	100

INDICE DE TABLAS

Tabla 1.....	9
<i>Valor nutricional de la trucha fresca y en conserva.....</i>	<i>9</i>
Tabla 2.....	34
<i>Tipo de investigación.....</i>	<i>34</i>
Tabla 3.....	35
<i>Instrumentos de colecta de datos.....</i>	<i>35</i>
Tabla 4.....	64
<i>Análisis de varianza para un factorial de tres factores (A, B, C) en un diseño completamente al azar (DCA) con tres repeticiones.....</i>	<i>64</i>
Tabla 5.....	65
<i>Matriz de Tratamientos (Trucha en salsas).....</i>	<i>65</i>
Tabla 6.....	67
<i>Análisis de varianza para factorial 3Ax3Bx3C diseño completamente al azar para color. en conserva de trucha arcoiris en salsas.....</i>	<i>67</i>
Tabla 7.....	68
<i>Promedios de los niveles de los factores A, B y C en estudio para color en conserva de trucha arcoiris en salsas.....</i>	<i>68</i>
Tabla 8.....	72
<i>Análisis de varianza para factorial 3Ax3Bx3C diseño completamente al azar para sabor en conserva de trucha arcoiris en salsas.....</i>	<i>72</i>
Tabla 9.....	73
<i>Promedios de los niveles de los factores A, B y C en estudio para sabor en conserva de trucha arcoiris en salsas.....</i>	<i>73</i>
Tabla 10.....	76
<i>Análisis de varianza para factorial 3Ax3Bx3C diseño completamente al azar para olor. en conserva de trucha arcoiris en salsas.....</i>	<i>76</i>
Tabla 11.....	77
<i>Promedios de los niveles de los factores A, B y C en estudio para olor en conserva de trucha arcoiris en salsas.....</i>	<i>77</i>

Tabla 12.....	79
<i>Análisis de varianza para factorial 3Ax3Bx3C diseño completamente al azar para textura en conserva de trucha arcoiris en salsas</i>	79
Tabla 13.....	80
<i>Promedios de los niveles de los factores A, B y C en estudio para textura en conserva de trucha arcoiris en salsas</i>	80

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	8
<i>Trucha arco iris (Oncorhynchus mykiss)</i>	8
Figura 2	11
<i>Criadero de truchas variedad Arcoiris</i>	11
Figura 3	36
<i>Flujograma para la elaboración de salsas</i>	36
Figura 4	37
<i>Selección y clasificación de tomates, pimientos y rocotos</i>	37
Figura 5	38
<i>Pesado de materia prima para la elaboración de las salsas</i>	38
Figura 6	38
<i>Lavado de materia prima</i>	38
Figura 7	39
<i>Desinfectado de materia prima</i>	39
Figura 8	39
<i>Cortado de materia prima</i>	39
Figura 9	40
<i>Freído de salsas</i>	40
Figura 10	40
<i>Liculado de salsas</i>	40
Figura 11	41
<i>Concentrado de las salsas</i>	41
Figura 12	41
<i>Envasado de salsas</i>	41
Figura 13	42
<i>Pasteurizado de las salsas</i>	42
Figura 14	42
<i>Almacenado de las salsas</i>	42

Figura 15	43
<i>Flujograma elaboración de conserva de trucha arcoíris cubierta en diferentes tipos de salsa</i> .	43
Figura 16	44
<i>Recepción de trucha arcoiris</i>	44
Figura 17	45
<i>Selección y clasificación de truchas arcoiris</i>	45
Figura 18	46
<i>Pesado de truchas frescas enteras</i>	46
Figura 19	47
<i>Lavado de truchas frescas enteras</i>	47
Figura 20	48
<i>Eviscerado de la trucha</i>	48
Figura 21	49
<i>Lavado de la trucha luego del eviscerado</i>	49
Figura 22	50
<i>2do Pesado</i>	50
Figura 23	51
<i>Cortado de la trucha en lomititos</i>	51
Figura 24	52
<i>Envasado de trozos de trucha</i>	52
Figura 25	53
<i>Cocción de la conserva de trucha</i>	53
Figura 26	54
<i>Adición de líquido de gobierno (salsas)</i>	54
Figura 27	55
<i>Evacuado de las latas</i>	55
Figura 28	56
<i>Sellado de las latas</i>	56

Figura 29	57
<i>Lavado de las latas luego del envasado</i>	57
Figura 30	58
<i>Esterilizado de las latas de conserva de trucha</i>	58
Figura 31	59
<i>Enfriado de las latas</i>	59
Figura 32	60
<i>Etiquetado</i>	60
Figura 33	61
<i>Almacenado a temperatura ambiente (Conserva de trucha en salsas)</i>	61
Figura 34	66
<i>Promedio de encuestas evaluadas para color en conserva de trucha arcoiris en salsas</i>	66
Figura 35	69
<i>Tipo de salsa en color de conserva de trucha arcoiris en salsas</i>	69
Figura 36	69
<i>Tiempo de cocción en color de conserva de trucha arcoiris en salsas</i>	69
Figura 37	71
<i>Promedio de encuestas evaluados para sabor en conserva de trucha arcoiris en salsas</i>	71
Figura 38	74
<i>Tipo de salsa en sabor de conserva de trucha arcoiris en salsas</i>	74
Figura 39	74
<i>Tiempo de cocción en sabor de conserva de trucha arcoiris en salsas</i>	74
Figura 40	75
<i>Promedio de encuestas evaluadas para olor en conserva de trucha arcoiris en salsas</i>	75
Figura 41	78
<i>Promedio de encuestas evaluados para textura en conserva de trucha arcoiris en salsas</i>	78
Figura 42	80
<i>Tipo de salsa en textura de conserva de trucha arcoiris en salsas</i>	80

Figura 43	81
<i>Tiempo de cocción en textura de conserva de trucha arcoiris en salsas</i>	<i>81</i>
Figura 44	83
<i>Gráficos de superficie de respuesta para temperatura, tiempo y tipo de salsa para conserva de trucha arcoiris.....</i>	<i>83</i>
Figura 45	84
<i>Gráficos de contorno para temperatura, tiempo y tipo de salsa en conserva de trucha arcoiris</i>	<i>84</i>
Figura 46	85
<i>Gráficos de perfiles de predilección para temperatura, tiempo y tipo de salsa en conserva de trucha arcoiris.....</i>	<i>85</i>

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO I.....	100
<i>“Ficha de evaluación sensorial para conserva de trucha arcoiris cubierta en salsas”.....</i>	<i>100</i>
ANEXO II.....	102
<i>NTP 204.001 2019 (Norma Técnica Peruana) CONSERVAS DE PRODUCTOS PESQUEROS. Generalidades</i>	<i>102</i>
ANEXO III.....	106
<i>Tabla de referencia: defectos para conservas de pescado – NTP 204.007 2019.</i>	<i>106</i>
ANEXO IV.....	107
<i>Norma sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano (RM N° 615-2003 SA/DM).....</i>	<i>107</i>
ANEXO V.....	108
<i>Resultados microbiológicos de la muestra con mayor aceptabilidad sensorial (conserva de trucha en salsa de tomate “T9”)</i>	<i>108</i>
ANEXO VI.....	109
<i>Insumos y materiales utilizados en la elaboración de conserva de trucha arcoiris cubierta en diferentes tipos de salsa.</i>	<i>109</i>
ANEXO VII.....	110
<i>Medición sólidos solubles (°Brix en salsas).....</i>	<i>110</i>
ANEXO VIII.....	111
<i>Evaluación sensorial - Conserva de trucha arcoiris cubierta en diferentes tipos de salsa (tomate, pimiento y rocoto)</i>	<i>111</i>
ANEXO IX.....	112
<i>Evaluación sensorial – Conserva de trucha arcoiris cubierta en diferentes salsas</i>	<i>112</i>
ANEXO X.....	115
<i>Análisis microbiológico de la muestra de conserva de trucha más aceptada sensorialmente .</i>	<i>115</i>

RESUMEN

La investigación se realizó en el laboratorio de Tecnología de Alimentos de la Escuela Profesional de Ingeniería en Industrias Alimentarias de la Universidad Nacional de Cajamarca. El objetivo principal fue determinar la temperatura y tiempo de cocción en una conserva de trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*) cubierta en tres tipos de salsa, evaluada sensorialmente. Se utilizaron las temperaturas de cocción de (70°C, 80°C y 90°C) y los tiempos de cocción fueron (15, 25 y 35 minutos). Se añadió como líquido de gobierno salsas de: tomate, pimiento y rocoto cada una elaborada por separado y de forma individual; la totalidad de la conserva estuvo distribuida de la siguiente manera: un 70% fue la parte de pescado, un 20% fue el líquido de gobierno dejando un 10% del espacio libre. Se elaboraron 90 latas con un peso neto de 170 g c/u. El panel sensorial estuvo compuesto por treinta (30) panelistas de laboratorio a cada uno de ellos se les dio 20 g de conserva; estas muestras fueron las siguientes: nueve (9) muestras de conserva de trucha en salsa de tomate, nueve (9) muestras de conserva de trucha en salsa de pimiento y nueve (9) muestras de conserva de trucha en salsa de rocoto haciendo un total de veintisiete (27) muestras. En los resultados sensoriales se obtuvo una mayor aceptabilidad sensorial para color en la muestra de conserva de trucha en salsa de tomate “T9” con 402 puntos; a 90°C por 35 minutos. En sabor la muestra de conserva de trucha en salsa de tomate “T9” con 411 puntos; a 90°C por 35 minutos. En olor la muestra de conserva de trucha en salsa de tomate “T9” con 402 puntos; a 90°C por 35 minutos. Y en textura 2 muestras obtuvieron la misma puntuación de 420 puntos y estas fueron la muestra de trucha en salsa de tomate “T9” a 90°C por 35 minutos y la muestra de trucha en salsa de pimiento “T11” a 70°C por 25 minutos. La variable de estudio tiempo de cocción fue estadísticamente significativa con valor ($p < 0.05$) destacando el tiempo de cocción de 35 minutos. Los resultados microbiológicos de la muestra de conserva de trucha en salsa de tomate (T9) con mayor aceptabilidad sensorial cumplen con la NTP N° 071.MINSA/DIGESA-Vol (2003) concluyendo que las conservas de trucha en salsas son comercialmente estériles, por tanto, aptas para el consumo humano.

Palabras clave: trucha arcoíris, temperatura de cocción, tiempo de cocción, conserva, tipos de salsa, tomate, pimiento, rocoto, evaluación sensorial, análisis microbiológico.

ABSTRACT

The research was carried out in the Food Technology Laboratory of the Professional School of Food Industry Engineering of the National University of Cajamarca. The main objective was to determine the temperature and cooking time of a can of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) covered in three types of sauce, evaluated sensorially. Cooking temperatures (70°C, 80°C and 90°C) were used and cooking times (15, 25 and 35 minutes). Sauces of tomato, pepper and rocoto were added as a governing liquid, each prepared separately and individually; the entire can was distributed as follows: 70% was the fish part, 20% was the governing liquid, leaving 10% of the free space. 90 cans were prepared with a net weight of 170 g each. The sensory panel was composed of thirty (30) laboratory panelists, each of whom was given 20 g of preserves; these samples were the following: nine (9) samples of preserves of trout in tomato sauce, nine (9) samples of preserves of trout in pepper sauce and nine (9) samples of preserves of trout in rocoto sauce making a total of twenty-seven (27) samples. In the sensory results, a greater sensory acceptability for color was obtained in the sample of preserves of trout in tomato sauce "T9" with 402 points; at 90 ° C for 35 minutes. In taste, the sample of preserves of trout in tomato sauce "T9" with 411 points; at 90 ° C for 35 minutes. In smell, the sample of preserves of trout in tomato sauce "T9" with 402 points; at 90 ° C for 35 minutes. And in texture, 2 samples obtained the same score of 420 points and these were the sample of trout in tomato sauce "T9" at 90°C for 35 minutes and the sample of trout in pepper sauce "T11" at 70°C for 25 minutes. The study variable cooking time was statistically significant with value ($p < 0.05$) highlighting the cooking time of 35 minutes. The microbiological results of the sample of canned trout in tomato sauce (T9) with greater sensory acceptability comply with NTP N° 071.MINSA/DIGESA-Vol (2003) concluding that canned trout in sauces are commercially sterile, therefore, suitable for human consumption.

Keywords: rainbow trout, cooking temperature, cooking time, canned, types of sauce, tomato, pepper, rocoto, sensory evaluation, microbiological analysis.

CAPÍTULO I

I. INTRODUCCIÓN

La trucha es un pescado azul de agua dulce, vive en aguas frías y limpias en ricos lagos. En la actualidad, el aprovechamiento integral de la trucha carece de procedimientos apropiados de acopio y conservación de este recurso por ello se hace necesario buscar tecnologías de procesamiento que mejoren su conservación y formas de presentación que permitan su presencia constante en el mercado. La industria de conservas de pescado nacional está basada principalmente en la sardina, siendo otros recursos importantes para la conservería, la caballa y el jurel dejando de lado a la trucha. Por tanto, el consumo tradicional de trucha en el Perú, es por lo general frito, sin usar aditivos o perseverantes que prolonguen su vida útil (Aquino et al. 2021).

La comercialización de la trucha fresca en la ciudad de Cajamarca se inicia con el transporte en jabas y baldes por comerciantes minoristas desde las piscigranjas o lagunas de la zona a los principales mercados de la ciudad, desde donde procede con la venta de la trucha a veces la venta del producto desde las piscigranjas o lagunas podría tomar varias horas e incluso días en caso que la trucha provenga de otras provincias, siendo por esto frecuente la pérdida de la trucha. Además, existen otras pérdidas y deterioro de la calidad de la materia prima generadas por deficiente o escasa red de frío y limitada infraestructura vial (Morales, 2021).

La integración de los mercados a nivel internacional por globalización y la nueva tendencia del consumo de alimentos listos para consumir, establecen un tiempo mínimo para su preparación y cocción antes de su consumo además que no vean afectados en su calidad sensorial, por lo cual los consumidores demandan alimentos que sean seguros para la salud. Las conservas poseen ventajas en comparación con otras formas de presentar un alimento ya que no necesitan preparación, pueden ser consumidas en forma directa, vienen ya cocidas y listas para servir (Fristcher, 2022).

Es por ello que esta investigación tiene como objetivo fundamental determinar la temperatura y tiempo de cocción en una conserva de trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*) cubierta en tres tipos de salsa, para lograr la mayor aceptabilidad sensorial.

1.1. Problema de investigación

El Perú es conocido por tener una amplia y variada biodiversidad, es el octavo país del mundo en número de especies. Las distintas altitudes y climas generan las condiciones necesarias para albergar cerca de 25 mil especies de flora y fauna dentro de su territorio (Sikorski, 2021).

La trucha es un pez que crece en lagos y ríos de agua fría, actualmente, está distribuida por toda la zona alto andina, el clima y las condiciones naturales de la sierra peruana son óptimas para su crianza y desarrollo (Nuñez, 2021).

Esto abre la posibilidad de explotar un recurso nacional desarrollando un producto llamativo para la Región Cajamarca. En el Perú, la gran parte de las conservas de pescado son importadas y no ofrecen mayor valor agregado ya que siete de cada diez conservas de pescado que se venden en Perú son importadas" (Sociedad Nacional de Pesquería, 2022).

El tratamiento térmico de temperatura y tiempo de cocción de una conserva es un método de conservación que se utiliza para conservar productos como el pescado especialmente, esta técnica permite almacenar el producto por largos periodos de tiempo para su consumo. Es por ello que esta investigación tiene como finalidad determinar la temperatura y tiempo de cocción en una conserva de trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*) cubierta en tres tipos de salsa, evaluada sensorialmente.

1.2. Formulación del problema

¿Cuál es la temperatura y tiempo de cocción en una conserva de trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*) cubierta en tres tipos de salsa, para lograr la mayor aceptabilidad sensorial?

1.3. Objetivo general

- Determinar la temperatura y tiempo de cocción en una conserva de trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*) cubierta en tres tipos de salsa, para lograr la mayor aceptabilidad sensorial.

1.3.1. Objetivos específicos

- Determinar la temperatura de cocción en una conserva de trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*) cubierta en tres tipos de salsa, para lograr la mayor aceptabilidad sensorial.
- Determinar el tiempo de cocción en una conserva de trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*) cubierta en tres tipos de salsa, para lograr la mayor aceptabilidad sensorial.
- Evaluar sensorialmente una conserva de trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*) cubierta en tres tipos de salsa, aplicando diferentes temperaturas y tiempos de cocción.
- Realizar un análisis microbiológico a la muestra más aceptada sensorialmente de una conserva de trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*) cubierta en tres tipos de salsa, aplicando diferentes temperaturas y tiempos de cocción.

1.4. Justificación de la investigación

La trucha es un pescado que ha aumentado su producción y, por lo tanto, su consumo en los últimos años: “En los últimos 10 años la producción nacional de truchas en Perú aumentó 67.8 % al pasar de 6,997 toneladas en el 2007 a 54,424 toneladas. Estos factores sugieren que el producto sería rentable y sostenible en el ambiente que se vive actualmente (Ministerio de la Producción, 2023).

Los pescadores y la mano de obra peruana hoy en día son muy calificada y las fábricas cuentan con la tecnología suficiente para asegurar un abastecimiento pleno a todo el país y poder producir conservas de calidad, cumpliendo siempre con las exigencias del mercado y siguiendo la normativa peruana para productos marinos” (Plataforma del Estado Peruano, 2024).

La investigación propuesta mediante la aplicación de teoría y los conceptos microbiológicos, transferencia de calor, tecnología de conservas, calidad y aceptabilidad, busca encontrar explicación a la elaboración de conservas de trucha utilizando salsas tradicionales a base de: tomate, pimiento y rocoto, utilizando diferentes temperaturas y tiempos de cocción para ver si esto afecta en su aceptabilidad.

El producto en investigación ofrece una nueva alternativa de solución para los consumidores que buscan una vida saludable, otro beneficio social del proyecto para los productores de trucha en el aspecto de generar nuevos puestos de trabajo, y este modo salir de lo convencional y cotidiano formando así una nueva industria de fabricación de conservas de trucha cubiertas en diferentes tipos de salsas dándole así un nuevo valor agregado a este producto hidrobiológico.

1.5. Hipótesis de la investigación

La temperatura y tiempo de cocción influyen significativamente en una conserva de trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*) cubierta en tres tipos de salsa, para lograr la mayor aceptabilidad sensorial.

CAPÍTULO II

II. REVISIÓN DE LA LITERATURA

2.1. Antecedentes de la investigación

Ahuanari (2019) en su investigación El principal objetivo del presente estudio fue realizar una evaluación de los parámetros de producción para la fabricación de una conserva de carachama (*Pseudorinelepis genibarbis*) tomando como líquido de gobierno a la combinación de salsa de tomate (*Solanum lycopersicum*), sachá culantro (*Eryngium foetidum* L.) y ají charapita (*Capsicum frutescens*), en latas tipo tuna, planteándose para el fin un experimento con arreglo factorial 3 x 3. La aplicación de este diseño permitió conocer la influencia de diversos parámetros de procesamiento, en las características de la conserva, específicamente en el peso escurrido, presión de vacíos, líquido de gobierno y características sensoriales las cuales están establecidas por las normas peruanas para envases tipo tuna. Después de aplicar las pruebas de escala, análisis de resultados y desarrollando el análisis estadístico ANOVA, se dedujo que el mejor tratamiento estaba en los parámetros propuestos en el tratamiento 6, cuyas consideraciones fueron para temperatura 110 °C, tiempo 36 min, y presión 4 psi. Además de que los resultados del análisis sensorial mostraron que no existen diferencias significativas entre los tratamientos, por lo que se concluyó que el tratamiento seis es la más idónea para el procesamiento de pescado carachama en conserva de envases tipo tuna.

Salas (2017) señala en su investigación de título: “Comparación de envases de hojalata con envases de vidrio en la elaboración de conservas de bonito (*Sarda chiliensis chiliensis*) en salsa de rocoto” señala que el bonito debe tener un tiempo de cocción de 25 minutos por inmersión en una salmuera al 5% a una temperatura de 100°C, ya que en estas condiciones se consigue una textura y sabor agradable. Para el tipo de líquido de gobierno se optó por la formulación número 3 siendo la de mayor aceptación por los panelistas en cuanto a olor, sabor y textura aceptables, el nivel de picante fue adecuado, el proceso de esterilización óptimo a considerar fue de 114°C por un tiempo de 7 minutos. Se concluyó que la conserva elaborada es estéril comercialmente, ya que se encontró un valor de F0 igual a 7.2983 minutos. Por último, la conserva de bonito en salsa de rocoto es adecuada en cuanto a sus características químicas, sensoriales y microbiológicas durante 40 días de almacenamiento.

Morales (2021) en su trabajo de investigación: “Evaluación del proceso de elaboración de conservas de pescado “Trucha Arcoíris” (*Oncorhynchus mikiss*) contenidas en envases de hojalata, para ello el pescado tuvo dos formas de cortado (enteros y fileteados) en cada lata, después de esto se llevó a una pre cocción por 7 a 10 minutos, luego se adicionó el líquido de gobierno salsa de tomate más vegetales, para pasar al sellado y proceder a esterilizar el producto. La evaluación sensorial se realizó a través de un grupo de 5 degustadores; el mejor tratamiento obtuvo una puntuación de 10 muestra (a2boc1) que corresponde a líquido de gobierno en salsa de tomate más vegetal, pescado entero y el tiempo de 35 minutos a una temperatura de 90°C. Condiciones por lo cual presentaron las siguientes variables: Histamina 0,25%, pH 6.16, Proteínas 16.60, Cloruro de sodio 1.54, además de excelentes características sensoriales como son: color (2,8), Olor (2,2) sabor (3,8) textura 3,2 y jugosidad (14,4).

Silva (2018) en su investigación: “Estudio técnico para la elaboración de conserva de pescado ahumado de la especie "Paco" *Plaractus brachypomus* en salsa de tomate “durante el desarrollo de este trabajo se utilizaron 90 especímenes y se han realizado una serie de experimentos, para evaluar y obtener los parámetros óptimos de procesamiento. El mejor tratamiento se encontró en salmuera al 2 %; ensalmuerado por 30 min. al 10% o al 20 % por 15 min., sazonado con vinagre, sal y glutamato de sodio; escurrido; ahumado por 2.5 horas a temperatura escalonada de 50 a 90 °C; enfriado por 12 horas; cortado en filetes pequeños; envasado, pesado en latas de 1/2 libra; Llenado con salsa de tomate como líquido de gobierno; evacuado a 95°C por 8 minutos; sellado; lavado; Tratamiento térmico, enfriado a 120.4 °C por 60 minutos y 0.77 kg/cm²; enfriado por 10 minutos hasta la temperatura ambiente; almacenamiento por 60 días a temperatura ambiente. El producto final tuvo la siguiente composición química: Humedad: 70 %; Proteína: 20.10 %; Grasa: 5 %; Ceniza: 2 %; Carbohidratos 2.90 % y Cloruros 0.70%.

Cruz (2019) plantea en su investigación: “Elaboración y caracterización de filetes de atún (*Thunus albacares*) en aceite de oliva con pimientos” Se empleó atún (*Thunus albacares*), con líquido de gobierno aceite de oliva y pimientos del piquillo. Se determinó el flujo de proceso, se realizó los análisis fisicoquímicos en el proceso y en producto final: Histamina (ppm), cloruros (%), humedad (%), pH, y microbiológicos (ufc/g). Los resultados obtenidos indican que la aplicación de los métodos o procedimientos garantizan la conservación del producto elaborado con diferentes

concentraciones de pimiento piquillo y aceite de oliva, sometidos a un proceso térmico adecuado. El tratamiento óptimo se encontró en un tiempo de 63 minutos a una temperatura de 116°C, para alcanzar un F0 mínimo 6, obteniendo un producto comercialmente estéril de calidad y aceptabilidad. En la evaluación de la aceptabilidad se trabajó con un panel de jueces en análisis sensorial de productos marinos. Según la evaluación el producto de la tercera formulación resultó con mayor aceptabilidad y calidad.

Muñoz (2022) en su investigación “Efecto de la cocción y de la concentración de ají amarillo en el líquido de gobierno sobre las características sensoriales en conservas de recortes de filetes de trucha (*Oncorhynchus mykiss*) en salsa tipo escabeche”, en donde se investigó la influencia de la cocción (vapor y aceite) y de cuatro concentraciones (1, 2, 3 y 4%) de ají amarillo (*Capsicum baccatum* L.) en el líquido de gobierno sobre el color, sabor, apariencia sensorial y aceptabilidad general en conservas de recortes de filetes de trucha (*Oncorhynchus mykiss*) en salsa tipo escabeche. En las evaluaciones sensoriales las muestras fueron asignadas a los panelistas semientrenados en forma de bloques incompletos (seleccionados de forma arbitraria), de 8 tratamientos sólo se les entregó 4 a cada juez. Los datos fueron evaluados mediante la prueba estadística de Skillings-Mack, mostrando que solamente la cocción (vapor y aceite) y la concentración de ají amarillo ocasionaron diferencias significativas ($p < 0.05$) entre tratamientos para el sabor, más no para las variables color, apariencia y aceptabilidad general. Además, esta prueba determinó que la cocción en aceite y la concentración de ají amarillo al 3% en la Formulación del líquido de gobierno presentó la calificación más alta para sabor con rango promedio de 3.025 y suma ponderada de 16.267.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. *Trucha arcoíris (Oncorhynchus mykiss)*

Es un pez que pertenece al grupo de los salmónidos originarios de América del Norte, su cuerpo es alargado, plateado, liso y con motas, su coloración externa varía en función de la especie, la luz, la edad, e incluso de su estado de ánimo. La carne, puede ser blanca o rosada, según la alimentación. De ese modo se distingue entre truchas blancas y asalmonadas. La trucha común mide 30-40 cm, aunque puede alcanzar los 80 cm y un peso de unos 15 kilos. El peso más frecuente es de entre 250 g (de ración), a los 6 kilos de los ejemplares de gran tamaño, es criada en granjas, se les proporciona un alimento que se llama "pellet", el cual está compuesto por harina de pescado y se les da 1, 2, o 3 veces al día. Cuando cumplen 5 o 6 meses se alimentan moderadamente, para que cuando los vendan no sean tan grandes ni tan gordos. Este alimento procesado garantiza nutrientes e higiene en la cría de la trucha. Las truchas que viven en los ríos, arroyos y lagunas que nacen de las montañas, se comen unas a otras, siendo las víctimas los más pequeños que existen en el medio (Aquino et al., 2021).

Figura 1

Trucha arco iris (Oncorhynchus mykiss)



Nota: En la Figura 1 se muestra la coloración de la trucha variedad arcoiris la cual posee una coloración verde azulada, una especie de franja iridiscente que le da el nombre y vientre blanquecino. Las truchas se adaptan a alimentación artificial y son resistentes a las enfermedades (Aquino et al. 2021).

2.2.1.1. Valor nutricional de la trucha

La trucha arcoíris es un pescado semigraso de agua dulce natural de Norteamérica. Sus hábitats son lagos, ríos de agua dulce y de baja temperatura. La carne de trucha tiene altos valores nutricionales. Es considerada un producto muy nutritivo si se cocina de forma sencilla y es parte de una dieta hipocalórica no muy alta en otros tipos de grasas. Su carne supone un aporte interesante de potasio y fósforo, y moderado de sodio, magnesio, hierro y zinc, comparado a el resto de los pescados frescos (FAO, 2019).

Tabla 1

Valor nutricional de la trucha fresca y en conserva

Componente	Cantidad por cada 100g de porción comestible de trucha	
	Fresca	Conserva
Humedad	75.8	66.8
Grasa	3.1	9.0
Proteína	19.5	21.5
Cenizas	1.2	1.2
Carbohidratos	0.4	1.5

Nota: En la Tabla 1 se describe el valor nutricional de la trucha fresca y en conserva, datos obtenidos de (Hall, 2022).

2.2.1.2. Hábitat de la trucha

Hernández y Aquino (2018) señala que la trucha arcoíris en su ambiente natural, habita en espacios acuáticos con aguas puras y cristalinas con cauces que presentan marcados desniveles topográficos que originan rápidos, saltos y cascadas que son muy comunes en los ríos de alta montaña, los más frecuentados por las truchas son ríos que poseen una pronunciada velocidad de corriente y suelo pedregoso.

2.2.1.3. Características biológicas de la trucha

La trucha arcoíris es carnívora por naturaleza y los alimentos naturales que puede encontrar en los ríos lagos, lagunas o estanques de tierra son los conocidos comúnmente como lombriz de tierra, camaroncillos, pulga de agua, microalgas y macroalgas (Chlorela, lako), bagres, caracoles, insectos, entre otros (Cuarite, 2021).

La trucha arcoíris es una especie ovípara cuya fecundación es externa y para reproducirse requiere alcanzar la madures sexual, la que se presenta aproximadamente a

los dos años de edad en las hembras y a los 1 a 1.5 años en los machos. Las tallas promedio en que la trucha inicia el desove es variable, generalmente a partir de los 30 cm en las hembras y 25 cm en el caso de los machos, no siendo una regla fija, debido a que la madurez depende de muchos factores ambientales (Fondepes, 2022).

2.2.1.4. *Sistemas de crianza de la trucha*

a) Estanques:

La crianza de truchas en ambientes convencionales como los estanques, tiene como característica principal la utilización como fuente de abastecimiento de agua, los recursos hídricos lóticos (ríos, arroyos y manantiales). La disponibilidad de agua que ingresa a la unidad productiva, determina el nivel de producción a obtener, y en base a ello se diseñará la infraestructura hidráulica necesaria para tal fin (bocatoma, canal principal, secundario, filtros, desarenadores, y otros). Los ambientes convencionales a ser utilizados en una unidad productiva son de varios tipos, su diseño y construcción depende de la disponibilidad económica de los productores de truchas y/o interesados en incursionar en la crianza de trucha: estanques de concreto, mampostería de piedra y de tierra (Fondepes, 2022).

b) Jaulas:

FAO (2019) señala que las jaulas son empleadas con mucha frecuencia en países donde se cuenta con cuerpos de agua de altura, como lagos, embalses y represas que tienen buenas condiciones para el cultivo de la trucha. Entre sus ventajas están las siguientes:

- Sistema que permite desarrollar cultivos intensivos
- Facilidad de manejo (alimentación, limpieza, selección).
- Rápido crecimiento de los peces.

Morales et al. (2021) señalan que las jaulas más utilizadas son las jaulas circulares y cuadradas. Este sistema de cultivo está formado por una plataforma de flotación, estructuras para el soporte de las redes y un sistema de anclaje. Además, tienen un pasillo central para facilitar las labores de trabajo en la plataforma. Se recomienda jaulas de un tamaño de 4 x 4 x 3 metros de profundidad y el ojo de la malla de la jaula va en relación con la fase de cultivo, con ello se busca favorecer la salida de los residuos producidos por las heces y restos de alimentos, para mantener una buena calidad.

Figura 2

Criadero de truchas variedad Arcoiris



Nota: En la Figura 2 se presenta una imagen de un criadero de trucha (Elaboración propia).

El estado físico cuando de las truchas cuando son entregadas es un factor muy importante a tener en cuenta es que naden en forma correcta, que no tengan inflamaciones en los ojos, que no presenten malformaciones visibles, que tengan la coloración del cuerpo adecuada, que no boqueen ni estén estresadas. Se debe tener en cuenta el origen o procedencia de las truchas y si en su traslado se ha realizado en óptimas condiciones ya que son peces muy sensibles y pueden las irregularidades provocar altas tasas de mortalidad, para la cría de truchas se debe utilizar agua limpia proveniente de algún manantial o río ya que necesita cierta proporción de oxígeno, alcalinidad, anhídrido carbónico y gran cantidad trucha (Aquino et al. 2021).

2.2.1.5. Clasificación de las truchas

Morales et al (2021) describe que la variedad de especies de truchas es muy amplia, si bien todas están incluidas en el género *Salmo*. Algunas de las especies más destacadas son:

- a. Trucha común o trucha de río (*Salmo trutta fario*).** Es una variedad de cuerpo esbelto, de unos 30-40 centímetros de longitud, que puede alcanzar los 60-80 centímetros y un peso de unos 10 a 15 kilos.

- b. Trucha arco iris (*Salmo Gairdneri*, similar a la trucha común).** Es la especie que más se cultiva en las piscifactorías. Su aspecto externo presenta una coloración verde azulada y oscura en el dorso, con los lados más claros y el vientre tirando a blanco. Por lo general no supera los 40 centímetros de longitud.
- c. Trucha de lago (*Salmo trutta lacustris*).** Es una especie que puede llegar a alcanzar el metro y medio de longitud. Se la localiza en lagos, sobre todo de la zona prealpina y en los Alpes a gran altitud. También se la encuentra en Escandinavia, Escocia, Gales e Irlanda.
- d. Trucha marina o reo (*Salmo truttatrutta*).** Se asemeja mucho al salmón. Es bastante común en el Atlántico. Puede alcanzar el metro y medio de longitud y un peso de 20 kilos.
- e. Trucha de garganta cortada o cutthroat (*Salmo clarki*).** Esta especie es originaria del oeste de los Estados Unidos, pero también se localiza en Europa. Presenta una mancha alargada a lo largo de la garganta.
- f. Golden trout (*Salmo agua bonita*).** Esta especie es originaria del oeste de los Estados Unidos, aunque también es posible pescarla en Europa. Su cuerpo posee un brillo dorado.

2.2.2. Conservas de pescado

El pescado en conserva es el producto elaborado con la carne de cualquier especie de pescado (salvo los pescados en conserva regulados por otras normas del Codex para productos).

Dicho pescado deberá ser apto para el consumo humano y podrá ser una combinación de especies del mismo género con propiedades sensoriales similares (FAO, 2021). Las conservas de pescado son productos que han sido envasados en recipientes herméticamente sellados y sometidos a un tratamiento térmico suficiente, para obtener estabilidad biológica al medio ambiente en condiciones moderadas (Rosales, 2022).

INDECOPI (2021) señala que las conservas de pescado se pueden clasificar por tipo de líquido de gobierno de la siguiente manera:

- a. Al natural:** conserva elaborada a base a productos crudos, sazonados con sal y cuyo medio de relleno es su propio líquido.

- b. **En agua y sal:** conserva elaborada a base del producto precocido o no, al cual se le ha agregado como medio de relleno básico agua y sal en proporciones que serán indicadas en las normas correspondientes.
- c. **En aceite:** conserva elaborada a base del producto precocido, sazonado con sal y al cual se le ha agregado aceite comestible como medio de relleno básico.
- d. **En salsa:** conserva elaborada sobre la cual se ha agregado una pasta o salsa como liquido de gobierno, para proporcionarle un sabor característico al mismo.
- e. **En salmuera:** Es el producto precocido o no, al cual se ha agregado agua y sal como liquido de gobierno, en una proporción del 5%.

INDECOPI (2021) y Mendoza y Palomino (2022) señalan las conservas de pescado se pueden clasificar por tipo de presentación de la siguiente manera:

- a. **Entero:** el pescado se presenta descabezado, eviscerado y libre o no de aletas y escamas, según el caso que lo requiera.
- b. **Filetes:** son porciones longitudinales de pescado, separados del cuerpo mediante cortes paralelos a la espina dorsal, también cortados transversalmente para facilitar el envasado.
- c. **Lomitos:** son filetes dorsales de pescado, libres de piel, espinas, sangre y carne oscura que son envasadas en forma ordenada y horizontal.
- d. **Sólido:** los filetes son cortados en segmentos transversales y envasados en forma ordenada y verticalmente, si es necesario se puede añadir un fragmento de segmento para completar el peso.
- e. **Medallones:** son porciones de pescado descabezado, eviscerado, sin escamas y aletas, cortados en sentido transversal a la espina dorsal.
- f. **Trozos (chunks):** son porciones de filete de pescado, en las que se mantendrá la estructura original del músculo.
- g. **Trocitos (flakes):** porciones de filete de pescado más pequeñas que las indicadas anteriormente, en las que aún mantienen la estructura original del músculo.

- h. **Desmenuzado o rallado (grated):** son partículas de pescado reducidas a tamaños pequeños y uniformes, en las que las partículas estarán separadas sin formar pasta.
- i. **Pastas:** Masa elaborada en base a pescado crudo, molido y otros ingredientes opcionales, que podrán mantener o no su plasticidad.
- j. **Sopas o Caldos:** Serán preparaciones en conservas, líquidos o semilíquidos, provenientes de la cocción de uno o varios productos de la pesca, con el agregado de sazónadores.

La elaboración de conservas de pescado a nivel industrial se hace por dos líneas de procesamiento: línea de cocido y línea de crudo (Rosales, 2022).

a. **Conserva de pescado en “Línea de cocido”**

La materia prima utilizada debe estar con grado de frescura adecuado, el pescado debe mantener una apariencia brillante, aspecto limpio, mucílago claro y color propio de la especie; las agallas deben presentar el color rojo característico, olor típico a algas marinas y los filamentos branquiales deben estar uniformemente distribuidos sin formar grumos. La textura debe ser firme y elástica, en plena rigidez cadavérica, la carne debe estar pegada a las espinas o huesos; además presentar sangre brillante en la cavidad abdominal y las escamas deben ser brillantes y adheridas a la piel (Rosales, 2022).

La materia prima es recepcionada en la planta, pesada y de no ser utilizada de inmediato debe mantenerse en refrigeración. El pescado que ingresa a la línea debe ser lavado y acomodado en canastillas, las cuales serán colocadas en carros para la precocción la cual se realizó en cocinadores estáticos a 220 °F, con 2.5 lb/pulg² de presión y 70 minutos de duración. En cambio, para especies más grandes como el bonito o barrilete el tiempo de precocción es de 90 minutos. En esta operación el pescado pierde alrededor del 17 por ciento de su peso inicial. Finalizado el precocido, los carros son sacados del cocinador y enfriados en el patio de enfriamiento a temperatura ambiente; en algunos casos, esta operación se hace por aspersion fina de agua potable a la temperatura ambiente, mediante duchas especiales por un tiempo no menor de 15 minutos (Rosales, 2022).

La operación de limpieza consiste en eliminar la cabeza, cola, espinas, escamas, piel, músculo oscuro y vísceras. Se calcula que la cantidad de residuos es de 51.5 por

ciento del peso inicial del pescado. Para la elaboración de sólidos los filetes son colocados cuidadosamente en forma vertical dentro de las latas de ½ lb tipo tuna (Rosales, 2022).

Después del envasado las latas son pasadas a través de un túnel de vapor saturado, llamado en inglés exhauster, a fin de extraer del interior de la lata el aire y reemplazarlo con vapor de agua saturado. La temperatura caliente al interior del alimento envasado al condensarse producirá el vacío, a esta operación se le denomina evacuado o exhausting. Para optimizar el evacuado, la temperatura en el interior del túnel debe ser de 98 a 100 °C y el tiempo de exposición de 6 a 8 minutos. A la salida del exhauster, a cada lata, se adiciona el líquido de gobierno y sal e inmediatamente son conducidas a la selladora en donde se coloca la tapa y son cerradas mediante un doble sellado (Rosales, 2022).

Posteriormente, las latas cerradas son introducidas en una lavadora automática con la finalidad de eliminar restos orgánicos adheridos a la lata. Las latas a la salida de la lavadora son acomodadas en los carros de las autoclaves e introducidas a éstas para ser sometidas a un proceso de esterilización mediante vapor saturado, los de ½ lb tipo tuna a 241 °F (11.5 lb/pulg²) por 75 minutos. Una vez terminada la esterilización, se abren las duchas de la autoclave para enfriar bruscamente las latas y mediante el shock térmico destruir a las bacterias esporuladas termo resistentes peligrosas para la salud del consumidor o causantes del deterioro de los alimentos. Terminado el enfriamiento de las latas, se limpian y se colocan las etiquetas del producto y, finalmente, se introducen en cajas de cartón para su comercialización (Downing, 2021).

b. Conserva de pescado en “Línea de crudo”

Al igual que en el caso anterior, la materia prima debe tener un buen grado de frescura y es recepcionada en planta, pesada y lavada con abundante agua potable o tratada. Luego es colocada en mesas, siendo decapitada, decolada, eviscerada y colocada en los envases con un peso suficiente al requerido. Se colocan de 3 a 4 piezas de pescado y se adiciona agua potable al ras. La pre cocción se lleva a cabo en cocinadores continuos a vapor directo y temperatura cercana a 100 °C, con una duración de 30 a 32 minutos. Una vez terminada la pre cocción inmediatamente se drenan para eliminar el agua de cada lata. Las latas con el pescado drenado, mediante una faja transportadora, pasan a través de un túnel de agotamiento o exhauster; el calentamiento es a vapor directo a 100 °C por 30 a 32 minutos (Rosales, 2022).

Terminada la cocción se drenan las latas para eliminar el aire mediante vapor directo a 100 °C por 10 minutos. Las latas son conducidas por una faja y se les adiciona el líquido de gobierno, comúnmente salsa de tomate, agua y sal y salmuera, previamente calentado, se les coloca la tapa y se cierra en selladoras automáticas. Las latas selladas se colocan en carros de autoclave, conducidas a la marmita horizontal esterilizándolas de 113 °C a 115.6 °C por 75 a 80 minutos, luego son enfriadas rápidamente dentro del autoclave con agua fría, retiradas de los autoclaves y carros, enfriadas al medio ambiente, limpiadas, embaladas en cajas 6 de cartón y almacenadas (Downing, 2021).

2.2.2.1. *Requisitos de la materia prima (pescado)*

La materia prima debe rechazarse si se sabe que contiene sustancias nocivas, descompuestas o extrañas, y que no serán eliminadas, en un grado aceptable, mediante procedimientos normales de selección o preparación. Las operaciones de conserva no corregirán los defectos de calidad del pescado fresco. Tampoco corregirán ni enmascararán defectos tales como el enranciamiento o desnaturalización del pescado congelado. Por tanto, todos los tratamientos de congelación, almacenamiento y descongelación del pescado destinado a las conservas, deberán efectuarse de acuerdo con las recomendaciones del "Código de Prácticas para el Pescado Congelado" (FAO, 2019).

El pescado que se destinen a la conserva deberá inspeccionarse tan pronto como se reciba en la fábrica de conservas. El pescado echado a perder o contaminado deberá desecharse inmediatamente. Siempre que sea posible, el pescado que se reciba deberá clasificarse en lotes de calidad similar y en otras propiedades tales como tamaño, color o textura y después almacenarse apropiadamente (FAO, 2019).

Como no siempre es posible eliminar la sal del pescado, un elevado contenido de sal en la materia prima destinada a la conserva puede originar, en el producto final, sabores desagradables. Si la penetración de la sal ha sido excesivamente elevada, la carne del pescado puede quedar desnaturalizada en tal forma, que el pescado ya no sea apto para la conserva. Deber procederse a la evaluación del contenido de sal en el momento que se reciba en la industria conservera el pescado congelado en salmuera (FAO, 2019).

El pescado graso que se utiliza para la conserva como los arenques, la caballa, la sardina, frecuentemente, son transportados hasta la proximidad de la industria conservera y en condiciones tales que su congelación a bordo del barco pesquero, puede

considerarse impráctica o innecesaria. No obstante, si este pescado se está alimentando en el momento de la captura, las enzimas presentes en sus intestinos producirán una alteración muy rápida después de su muerte, y este proceso se desarrollará más si los peces se aplastan, haciendo que los jugos digestivos penetren en la carne. En tales casos, deber considerarse seriamente la posibilidad de utilizar las bodegas o cubos de agua de mar refrigerados o envasar en cajas el pescado en el barco, con objeto de no someterlo a una presión excesiva (FAO, 2019).

2.2.3. Tipos de Salsas para conservas de pescado

Rosero (2019) señala que en la gastronomía se denomina salsa a una mezcla líquida de ingredientes (fríos o calientes) que tiene por objeto acompañar a un plato. La consistencia líquida (o semi líquida) de una salsa puede cubrir una muy amplia gama que puede ir desde el puré a la más líquida de un caldo. La palabra 'salsa' proviene del latín *salsus*, participio del verbo *sallere* (poner en sal), que viene a indicar aquel alimento que es salado debido al empleo de condimentación con sal en su elaboración. El principal objetivo de una salsa es el de servir de acompañamiento. Según la textura, el aroma, el sabor una salsa puede acompañar a un plato tanto crudo como perfectamente cocinado, frío o caliente. Uno de los objetivos secundarios en la cocina es la de emplear la salsa en la decoración de platos, para ello se emplean sus colores y sus texturas para dibujar estructuras estéticas.

Meyer (2021) afirma que la salsa es el producto elaborado a partir de varias hortalizas y vinagre o ácido acético, este producto se utiliza como saborizante complementario de la alimentación diaria, es un líquido más o menos ligado o espeso cuya función va ser la de acompañar y realzar el sabor del alimento o los alimentos que acompañe.

2.2.3.1. Salsa de tomate

La salsa de tomate es una de las salsas con más éxito en el mundo de la cocina. Se emplea tanto como ingrediente como acompañamiento en multitud de recetas y diferentes tipos de platos. Especialmente la salsa de tomate es empleada en platos de pasta, para los que se preparan salsas con muy variados sabores, pero casi siempre con el tomate como base de las mismas. También utilizada en la industria conservera como líquido de gobierno de diferentes tipos de conservas, ya sean conservas de fruta, carne, verduras,

etc. La salsa de tomate es una salsa o pasta elaborada principalmente a partir de pulpa de tomates, a la que se le añade, dependiendo del tipo particular de salsa y del país en que sea elaborada: en el caso de México chiles rojos, cilantro, cebolla, vinagre, limón y sal, en el caso de España e Italia, una fritura de cebollas, albahaca, sal, aceite, ajo y varias especias (Revista de la Salud, 2021).

La salsa de tomate hoy en día puede adquirirse envasada en múltiples formas. Conviene saber que en otros países tales como Australia, Nueva Zelanda, India y Gran Bretaña el término salsa de tomate ("tomato sauce") se refiere generalmente al condimento azucarado a base de tomates denominado ketchup. En estos países, las salsas hechas con tomate se denominan salsas para pastas, salsa de pollo, etc., dependiendo de su uso. En otros países el nombre salsa de tomate hace alusión esencialmente al ketchup, en tanto que a las demás salsas hechas con tomate se les denomina Tomattina, salsa para pastas, salsa para pizza, etc. También existe una versión llamada salsa a base de tomate, la cual se expende al igual que el ketchup y a menor precio que este último; sin embargo, su calidad es muy inferior (Revista de la Salud, 2021).

Rosero (2019) señala que, aunque el tomate es originario de América la historia de la salsa de tomate nace en Italia, donde ya era un producto básico para la elaboración de sus tradicionales pastas. Posteriormente la salsa fue producida de manera industrial en 1876 en USA, haciendo de ella un ingrediente básico para acompañar, no solo pastas, sino la mayoría de comidas rápidas. La salsa de tomate es una salsa elaborada con tomates frescos, que han sido trabajados hasta obtener una consistencia espesa, adicionada con sal, azúcar, vinagre, especias deshidratadas, emulsificantes, etc.

También puede ser elaborada principalmente a partir de pulpa de tomates, a la que se le añade, dependiendo del tipo particular de salsa y del país en que sea elaborada: en el caso de México chiles rojos, cilantro, cebolla, vinagre o jugo de limón y sal, en el caso de España e Italia, una fritura de cebollas, albahaca, sal, aceite, ajo y varias especias.

La salsa de tomate hoy en día puede adquirirse envasada en múltiples formas. Conviene saber que en otros países tales como Australia, Nueva Zelanda, India y Gran Bretaña el término salsa de tomate ("tomato sauce") se refiere generalmente al condimento azucarado a base de tomates denominado ketchup. En estos países, las salsas hechas con tomate se denominan salsas para pastas, salsa de pollo, etc., dependiendo de su uso.

En otros países el nombre salsa de tomate hace alusión esencialmente al ketchup, en tanto que a las demás salsas hechas con tomate se les denomina Tomatina, salsa para pastas, salsa para pizza, etc. También existe una versión llamada salsa a base de tomate, la cual se expende al igual que el ketchup y a menor precio que este último; sin embargo, su calidad es muy inferior.

En México la salsa acompaña en general a todos los alimentos. Existe una gran cantidad de salsas de jitomate o rojas, generalmente picantes, que se preparan en cantidades suficientes para un día o dos. Se utiliza en el desayuno, en la comida y en la cena.

Los ingredientes imprescindibles son el tomate rojo o llamado también en otros países como jitomate, el chile y sal casi siempre se usan, además: cebolla, ajo y culantro. El incremento de la demanda nacional e internacional de salsas mexicanas ha favorecido el desarrollo de la industria de envasado de salsas, que tienen una enorme demanda en prácticamente todo Estados Unidos de América y Centroamérica, además de México.

En Europa se elabora la salsa del tomate extrayendo la pulpa de los tomates muy maduros (en la industria envasadora se emplean tomates verdes y por esta razón añaden azúcar con la intención de eliminar el sabor ácido), se suele hacer un sofrito de cebollas con alguna verdura que incluye: pimiento, pepino, etc. Se suele cocer todo junto, el sofrito y la pulpa de los tomates, durante unas horas hasta que la salsa se vaya reduciendo de volumen a las 2/3 partes.

- **Características de la salsa de tomate:**

El color rojo responde a una sustancia llamada licopeno, que en realidad es un pigmento (que aparece en otras frutas y vegetales), este pigmento según recientes estudios tiene ciertas propiedades antioxidantes que ayudarían a prevenir diversas enfermedades entre ellas el cáncer. Lo interesante del asunto con la salsa ketchup es que los mismos científicos que vieron que el licopeno es bueno para la salud, notaron también que éste está presente aún en más cantidad en alimentos procesados como salsas, jugo y en este caso también la salsa Ketchup (Revista de la salud, 2021).

- **Cantidad de tomate usado en una salsa:**

El grado °Brix sirve para determinar la cantidad de sólidos solubles, procedentes del tomate y del resto de ingredientes. Para dar con la cantidad de sólidos solubles del

tomate, se restan al total los procedentes del azúcar y la sal. Esta cantidad de sólidos solubles informa aproximadamente de la cantidad de concentrado de tomate utilizado.

En los ketchup, el grado Brix debe superar los 25°. En los tomates fritos (sin mínimo legal de Brix), la cantidad de sal y azúcar es similar entre las muestras, pero no la de tomate. Tanto en ketchup como en tomate frito, salvo excepciones, los mayores contenidos de tomate corresponden a los productos más caros (Infoagro, 2023).

- **Nivel de acidez, grasa, proteínas y sal en una salsa de tomate:**

En el tomate frito, la acidez ha de ser entre un 0.2% y un 0.8%. La acidez del ketchup (más ácido, por el vinagre añadido) ha de superar el 0,9%, y la media es de un 1.3% entrando todos en los límites. Por otro lado, el ketchup tiene poca grasa, un 0.5%. En el tomate frito hay un 3.3% de media cuando se dicta un mínimo de un 3%.

El contenido en proteínas de ambos productos es similar al del tomate natural, entre un 1% y un 2%. En cuanto a la sal, el ketchup tiene una media del 2,8%, lo que lo hace poco recomendable para hipertensos. El tomate frito tiene una media del 1,3% de sal. Se afirma que el tomate frito aporta vitamina C, pero en menor cantidad que el natural, y ácido fólico en cantidad similar al natural. El ketchup tiene poca vitamina C y menos ácido fólico, pero más potasio, calcio y magnesio que el tomate frito. El tomate natural, con 18 calorías cada 100 gramos, es hipocalórico, pero el frito aporta unas 80 calorías y el ketchup alcanza las 100 debido a la concentración del tomate (Vincenzi y Contreras, 2019).

2.2.3.2. *Salsa de pimiento*

La salsa de pimiento rojo es una salsa dulce que resalta muy bien el sabor de todo tipo de verduras, pasta y carnes vegetales, siendo el pimiento rojo rico en vitaminas A, C y B6, contiene triptófano, licopeno, betacarotenos y aporta mucha fibra. Es por esto que tiene un gran poder antioxidante, es beneficioso para la vista y ayuda a nuestro organismo a absorber bien el hierro y el calcio, además de reducir la ansiedad, bajar las inflamaciones, prevenir la hipertensión, combatir los síntomas de la depresión y neutralizar los radicales libres (Ortega y Nuñez, 2023).

2.2.3.3. *Salsa de rocoto*

Codex (2021) afirma que la salsa de ají o rocoto es el producto destinado a ser utilizado como aliño y condimento; producido a partir de la zona comestible de materias primas limpias y en estado óptimo en la que se mezclan y se elabora para obtener la

calidad y características deseadas; el cual se realiza una operación térmica de forma adecuada antes o después de haber sido sellado herméticamente en un envase para evitar su deterioro.

La salsa de rocoto es un producto resultante de la composición, mezcla y molienda de una o más variedades de ajíes frescos, secos o conservados, adicionados o no de acidulantes, espesantes, especias e ingredientes permitidos, que le proporcionen el sabor característico (Alimentos Regionales, 2019). Una buena salsa de rocoto es cuando se fríe el rocoto, con la cebolla y aceite. Eso evita que se avinagre. Además, frito saca un sabor especial (Ramírez, 2021).

Yanuq (2019) plantea que hervir en una olla el rocoto y lo blanquea cambiando de agua dos veces. Se pela y se retira las venas, luego se licua sin ningún tipo de condimento adicional. Codex (2021) describe como salsa de rocoto al producto preparado a partir de: ají rocoto, ají mirasol, pimiento, ajos, cebolla, sal, azúcar, espesante, agua, conservantes y otros. Existe una clasificación adicional según la forma presentación de la salsa:

- Salsa de rocoto con pulpa y pepitas trituradas de forma homogénea.
- Salsa de rocoto con pulpa y pepitas trituradas juntas de forma homogénea con la adición de partículas de pulpa, copos, trozos y pepitas de ají repartidas en la salsa.
- Salsa de rocoto con pulpa y pepitas trituradas en capas separadas o mezcladas en la salsa.
- Salsa de rocoto elaborada únicamente con pulpa o pulpa triturada o ambas.

2.2.4. Envases de hojalata

Un envase es todo producto fabricado con materiales de cualquier naturaleza y que se utilice para contener, proteger, manipular, distribuir y presentar mercancías, desde materias primas hasta artículos acabados en cualquier fase de la cadena de fabricación, distribución y consume. Es un producto laminado plano, constituido por acero con bajo contenido de carbono, recubierto por ambas caras por una capa de estaño. Combina la resistencia mecánica y la capacidad de deformación del acero con la resistencia a la corrosión, y buena apariencia del estaño, que es la pantalla que protege al acero.

La hojalata, por su gran resistencia al impacto y al fuego, además de la inviolabilidad y hermetismo, ofrece al consumidor el mayor índice de seguridad en

conservación prolongada de alimentos. Brinda la posibilidad de tener almacenados fácilmente todos los productos necesarios para la supervivencia. Sus elementos son:

- Costura lateral.
- Doble cierre (la unión de la tapa y fondo con el envase).
- Tapas y cierre. La hojalata con características fisicoquímicas especiales, para estar en contacto con los alimentos, está formada por cuatro capas.
- Acero base.
- Aleación de acero.
- Hierro.
- Estaño libre.

Las características del acero varían de acuerdo a su fabricación. Se temple el acero, para darle dureza, y puede tener un acabado superficial de tres tipos: (Céspedes, 2022).

- Brillante.
- Mate.
- Plata.

2.2.4.1. *Propiedades de los envases de hojalata*

Las principales características de la hojalata son:

- Resistencia: permite el envasado a presión o vacío.
- Estabilidad térmica: no cambia sus propiedades al someterse al calor.
- Hermeticidad: barrera perfecta entre los alimentos y el medio ambiente.
- Integridad química: mínima interacción entre los envases y los alimentos.
- Conserva color, aroma y sabor.
- Versatilidad: infinidad de formas y tamaños.
- Calidad magnética: permite separar los envases desechados de otros por medio de imanes.

2.2.5. Evaluación sensorial

La valoración organoléptica de los productos alimentarios es una de las herramientas principales para el más óptimo rendimiento de las funciones de la industria alimentaria (FAO 2021). La evaluación sensorial es una disciplina de mediciones fuertemente aliada con la precisión, la exactitud y la sensibilidad para evitar resultados erróneos. La evaluación sensorial se compone de técnicas en las que intervienen la psicología, la estadística, la ciencia de los alimentos, la física, la ingeniería, la ergonomía, la sociología, las matemáticas, las humanidades y otras ciencias biológicas. La evaluación sensorial se clasifica en pruebas objetivas y subjetivas. En el primer método, la respuesta hedónica de un producto la determinan evaluadores cualificados, mientras que, en el segundo, los consumidores participan en el proceso de evaluación (Sharif et al. 2017).

La "evaluación sensorial" es una técnica que emplea los sentidos humanos para evaluar las propiedades de las sustancias orgánicas. Esta evaluación permite conocer la clasificación de las materias primas y los productos, la opinión de los consumidores, su aprobación, su desaprobación y su gusto, lo que puede utilizarse en la formulación y el desarrollo de los productos. La importancia de esta disciplina en el ciclo de vida de un producto se pone de manifiesto por sus diversas aplicaciones y por el hecho de que la evaluación de las características sensoriales mediante pruebas sensoriales es esencial para el análisis de los productos alimentarios, no sólo ahora sino también en el futuro (Sharif et al. 2017).

Varios autores mencionan las evaluaciones orientadas al usuario, como las pruebas de preferencia, las pruebas de aceptabilidad y las pruebas hedónicas. Estos tardan menos tiempo en evaluarse, tienen procedimientos más interesantes y pueden ser utilizados por evaluadores sin formación

El análisis sensorial es la disciplina científica que se ocupa de conseguir, determinar, evaluar e identificar las respuestas a los productos alimenticios y otras propiedades físicas que se perciben mediante la vista, el olfato, el gusto, el tacto y el oído esta área incluye una serie de tecnologías para medir con precisión cada respuesta humana a los productos y brindando datos útiles para el perfeccionamiento del producto, el control en su procesamiento y el monitoreo durante su almacenaje. La prueba de análisis sensorial puede informar sobre las necesidades de los consumidores en cuanto a la calidad de los productos. Para ello, se obtiene información sobre las preferencias, los gustos y las

condiciones de aceptación a través de un método analítico denominado prueba de orientación del consumidor. Sólo deben realizarse con consumidores y evaluadores formados (García et al. 2018, Gutiérrez 2021, Maza y Rivas 2021, Muñoz 2022, Pacori y Aguilar 2020).

- **Tipos de evaluación sensorial en alimentos**

Las pruebas de preferencia pretenden averiguar cuál de dos o más muestras es la preferida por un determinado número de personas, mientras que las pruebas de preferencia miden los factores psicológicos y los que influyen en el gusto.

- Las pruebas de aceptación:

Se realizan para determinar la reacción de los consumidores a un producto alimentario. Se dice que es de naturaleza emocional o subjetiva, es una medida de la aceptabilidad de un producto considerándose una prueba de juicio individual.

- Las pruebas hedónicas

Se emplean con el fin de medir el nivel de agrado o desagrado de un alimento/producto o para medir la satisfacción del mismo. Estas pruebas utilizan una escala categorizada que debe sentirse extraña en la categoría "me gusta o no me gusta" o en el punto medio, con hedonismo verbal y facial. Por otro lado, puede haber consumidores semiprofesionales o novatos, comúnmente denominados panelistas de laboratorio. No existe un consenso general, pero cuando se utilizan calificadores, las pruebas suelen realizarse con un grupo formado por 10 hasta 20-25 panelistas (Manfugáz, 2020).

También, algunos usuarios, comúnmente denominados consumidores, no responden a normas específicas y no están capacitados para ello. Es decir, se trata de personas que no tienen relación directa con las pruebas organolépticas, no intervienen en la producción de productos alimentarios o trabajan como investigadores de empresas de procesamiento de alimentos, y no realizan regularmente evaluaciones sensoriales. Suelen ser personas seleccionadas al azar de la calle, empresas, colegios, etc.

No se ha llegado a un consenso sobre el número mínimo de personas (30-40 por muestra) que deben participar en este tipo de paneles. Sin embargo, se recomienda trabajar con un máximo de 100 personas para obtener resultados estadísticamente válidos. Para esta evaluación sensorial existen dos tipos de panelistas: panelista analítico y panelista afectivo (Manfugas 2020).

El analista es una persona que presenta una especial sensibilidad sensorial a uno o más de los grupos de productos candidatos. Sin embargo, deben analizarse en función de la edad, el sexo, el estado de salud, la personalidad, la compatibilidad con el producto que se va a probar, la disponibilidad, etc. No es necesario seleccionar o formar a los sujetos, sino que se trata de consumidores elegidos al azar que representan la población a la que se supone que se dirige el producto evaluado. Las pruebas de consumo pueden realizarse en supermercados, escuelas o lugares de trabajo. El criterio del momento más adecuado para una inspección debe tenerse siempre en cuenta a la hora de hacer una solicitud. Recomendaciones básicas para los panelistas:

- a) Realizar las evaluaciones dentro de la hora anterior o posterior a la comida.
- b) No fume, ni mastique chicle, ni ingiera alimentos al menos 30 minutos antes de la prueba.
- c) No participe en la prueba si tiene una enfermedad.
- d) Todos los participantes en la evaluación deben evitar usar perfume, loción o lápiz de labios.
- e) Se recomienda lavarse las manos con un jabón suave y resistente al olor antes de la prueba.
- f) Se recomienda enjuagar la boca con agua destilada antes de iniciar la cata.
- g) Dejar a los jueces un tiempo determinado y hacer pausas entre las catas de cada muestra para evitar la fatiga y la adaptación

- **Pruebas degustativas:**

La prueba del gusto es algo natural para el ser humano, ya que en cuanto prueba un producto empieza a decidir si le gusta o no y describe sus propias características, como el sabor, el olor y la textura. Es una herramienta básica que se utiliza cada vez más en la industria alimentaria y, si no se utiliza correctamente, puede ser la que más distorsione los resultados. La evaluación sensorial utiliza técnicas basadas en la fisiología y la psicología de la percepción. Las pruebas sensoriales implican una variedad de pruebas, dependiendo del propósito para el que se realicen. Existen tres tipos de pruebas: afectivas, discriminativas y descriptivas, cuyo objetivo es formar un panel de análisis sensorial. Hay que tener en cuenta que para determinar la evaluación de los alimentos, sustancias y preparados degustados se pueden utilizar varias pruebas, entre ellas las afectivas, las de identificación y las de descripción.

- **Las pruebas afectivas:**

Es una evaluación en la que el evaluador tiene una respuesta subjetiva a un producto, indicando si preferiría o no otro producto. Suele realizarse con paneles inexpertos o sólo con consumidores. Las pruebas afectivas incluyen pruebas de satisfacción y de aceptación.

- **Las pruebas discriminatorias:**

Las pruebas que no requieren el conocimiento de los aspectos sensoriales subjetivos de los alimentos se ocupan de determinar si hay diferencias entre las muestras y, en ciertos casos, la magnitud y la relevancia de estas diferencias. Para los estudios discriminantes se suelen utilizar pruebas simples de un par, triangulares, de dos y tres pares, de comparaciones múltiples y de rango.

- **Las pruebas descriptivas:**

Es una prueba en la que el evaluador establece indicadores que determinan las propiedades organolépticas de un producto y cuantifica las diferentes características de los productos. Implica determinar el color, el sabor y los atributos individuales del producto. Mediante estos ensayos, se establece el orden de identificación para cada cualidad, el grado de importancia de cada atributo, la persistencia del olor, el grado de sabor o aroma y la impresión general.

- **Escala hedónica:**

La disciplina de las reacciones hedónicas se desarrolló velozmente en el siglo XX con el desarrollo de la industria alimentaria. Abarca las diversas técnicas necesarias para medir con precisión las reacciones de las personas a los productos alimenticios y, en última instancia, persuadir a los consumidores. La evaluación sensorial es una metodología científica que se utiliza con el fin de obtener, medir, analizar e interpretar las percepciones de los productos a través de la vista, el oído, el tacto, el olfato y el gusto (Stone y Sidel 2021).

La evaluación sensorial, que surgió en la década de 1940, se ha consolidado como un campo que evoluciona dinámicamente y ahora se reconoce como una disciplina científica por derecho propio. Los profesionales de la evaluación sensorial se enfrentan a menudo a problemas que requieren una competencia integrada en diferentes disciplinas, como las ciencias de la vida, la psicología y la estadística, y a menudo necesitan colaborar

con otros expertos en estos campos. Además, tratar a los humanos como una "herramienta de medición" es un reto debido a la alta variabilidad (Sharif et al. 2017).

La evaluación sensorial se ha convertido en una parte integral del desarrollo de los alimentos y las normas para la producción, las pruebas, el análisis y la interpretación de los resultados sensoriales están progresando. Por otra parte, la innovación tecnológica y los adelantos de la electrónica han facilitado más el proceso de análisis. La evaluación sensorial desempeña múltiples funciones a la hora de predecir la aceptación de los análogos de la carne por parte de los consumidores, ya que en ella no sólo influyen las características sensoriales del producto, sino también factores relacionados con las personas. Éstos dependen de los aspectos éticos, los valores políticos y el bienestar ecológico implicados en la producción y pueden actuar como impulsores o como barreras para la aceptación de los análogos de la carne (Fiorentini et al. 2020).

Los métodos de evaluación sensorial pueden reunir datos sobre las percepciones de los consumidores más allá de la percepción oral de los alimentos. Es importante identificar qué características del producto son las que impulsan su agrado, teniendo también en cuenta las diferencias entre los factores relacionados con las personas. Estos datos pueden integrarse con los resultados de las evaluaciones sensoriales y las mediciones instrumentales para proporcionar una descripción más precisa de las propiedades fisicoquímicas y sensoriales (Piqueras-Fiszman y Spence 2022).

- El papel de la evaluación sensorial:

El papel de la evaluación sensorial ha cambiado mucho en los últimos años. Trabaja con los departamentos de I+D y marketing para ayudar a desarrollar estrategias rentables. En las primeras fases del desarrollo del producto, las pruebas sensoriales ayudan a determinar las características sensoriales más importantes para su aceptación. También puede ayudar a identificar a los consumidores objetivo y a los competidores del producto, así como a evaluar nuevas ideas (Nguyen et al. 2022).

Las características sensoriales se determinan mediante una combinación de pruebas sensoriales y datos de pruebas instrumentales que analizan las propiedades químicas y físicas. La evaluación sensorial permite ampliar las muestras piloto y determinar el impacto en la producción a gran escala. La evaluación sensorial garantiza que no lleguen al mercado productos de calidad inferior. La vida útil de un producto

alimentario suele estimarse mediante la evaluación sensorial, ya que las características sensoriales disminuyen antes que la calidad microbiológica. Las evaluaciones de los clientes se utilizan ampliamente en la investigación. Se exploran nuevas técnicas para desarrollar productos y comprender el comportamiento de los consumidores (Singh-Ackbarali y Maharaj 2022).

2.3. Definición de términos básicos

- **Análisis sensorial:** Conjunto de características o condiciones que hacen que una cosa sea aceptable, perteneciente o relativo a la sensibilidad o a los órganos de los sentidos (Peryam y Pilgrim 2022)
- **Características microbiológicas:** Se define en la ausencia o presencia de microorganismos, incluidos parásitos, y/o en la cantidad de sus toxinas/metabolitos, por unidad o unidades de masa, volumen, superficie o lote (González, 2023).
- **Cocción:** La cocción de alimentos es un proceso culinario que utiliza el calor para modificar las propiedades de los alimentos. El objetivo es hacerlos más apetecibles, digeribles y nutritivos (Rosero, 2019).
- **Conserva:** Es el resultado del proceso de manipulación de los alimentos de tal forma que sea posible preservarlos en las mejores condiciones durante un largo periodo de tiempo” (Isla Del Carmen, 2021).
- **Esterilización:** Se realiza mediante el uso de calor, presión, radiación, o productos químicos. El objetivo es destruir los microorganismos patógenos y no patógenos que puedan causar enfermedades (Mendoza y Palomino, 2022).
- **Hojalata:** Es un acero de muy bajo espesor, laminado en frío, recubierto en ambas caras por una capa de estaño aplicada mediante un proceso electrolítico que lo hace óptimo para su uso en la fabricación de envases, principalmente para conservas en la industria alimenticia” (Ternium, 2022).
- **Líquido de gobierno:** Es el fluido que se añade en la elaboración de conservas y semiconservas” Su función principal es la transmisión del calor al producto sólido y el desplazamiento del aire de las conservas hacia la parte superior del recipiente utilizado, que después se extraerá haciendo vacío, también, mejora el sabor del producto (Rosero, 2019).
- **Lomitos de pescado:** Señalan que es una de las partes más apreciadas del pescado, donde se extraen filetes, tiras, medallones, ahumados, etc (Mendoza y Palomino, 2022).

- **Salsa para conserva de pescado:** Mezcla de sustancias comestibles trituradas y desleídas que se emplea para condimentar la comida, mezclada con ella o servida aparte; al enfriarse, la salsa espesará ligeramente (Rosero, 2019).
- **Salsa de tomate:** Es una salsa o pasta elaborada principalmente a partir de pulpa de tomates, a la que se le añade, dependiendo del tipo particular de salsa, donde se le agrega cebolla, sal y algunos condimentos al gusto (Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española, 2023).
- **Salsa de pimiento:** Es una salsa o pasta elaborada a partir de la pulpa de pimientos esta salsa puede hacerse con pimientos de cualquier color, verdes, rojos, naranjas o amarillos, pero tiene mejor aspecto cuando los colores no se mezclan (Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española, 2023).
- **Salsa de rocoto:** Es una de las salsas estrella perteneciente a la gastronomía peruana, casi en la mayoría de mesas peruanas se sirve como acompañante de exquisitos platos, por ser hecha a base de rocoto un tipo de ají es bastante picante (Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española, 2023).
- **Temperatura de cocción:** Es la temperatura a la que se somete un alimento para que pase de crudo a comestible. Es importante conocerla para garantizar la seguridad alimentaria y la calidad de los alimentos (Rosero, 2019).
- **Tiempo de cocción:** Es el tiempo que se necesita para que este pase de crudo a comestible, mediante la aplicación de calor. El tiempo de cocción depende de varios factores, como el tipo de alimento, su tamaño y forma, y el método de cocción utilizado (Meyer, 2021).
- **Tratamiento térmico:** El tratamiento térmico en la industria alimentaria es un proceso que consiste en calentar los alimentos para eliminar microorganismos que puedan alterar su calidad, seguridad y salud (Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española, 2023).
- **Trucha arcoíris:** Es un pez eurihalino de agua dulce y de mar de la familia de los salmónidos, distribuido de forma nativa por el norte del océano Pacífico, desde Japón pasando por el mar de Bering hasta la península de Baja California en México, aunque de forma artificial ha sido introducida por el hombre en muchos lugares (Jacumar, 2021).

CAPÍTULO III

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Ubicación geográfica del trabajo de investigación

La presente investigación la elaboración de la conserva de trucha cubierta en tres tipos de salsa y la evaluación sensorial se realizaron en el Laboratorio de: “Tecnología de alimentos”, ubicado en el primer piso de la Escuela Profesional de Ingeniería en Industrias Alimentarias de la Universidad Nacional de Cajamarca.

Coordenadas: 7°10'01" S 78°29'44" O /-7°166943, -78.495427.

Altitud: 2750 msnm

Temperatura: 15°C

Precipitación: 11%

Humedad: 73%

3.2. Materia prima principal

- Trucha variedad “Arco Iris” importada de USA al criadero de Cajamarca ubicado a (3100 m.s.n.m) Provincia San Miguel, Distrito de Llapa, Centro Poblado Rodeopampa.

3.3. Insumos utilizados (Adquiridos del mercado Central de Cajamarca)

- Aceite – Marca (REAL)
- Ajo en polvo – Marca (SIBARITA)
- Azúcar rubia – Marca (CARTAVIO)
- Cebolla - Variedad (Blanca)
- Comino – Marca (SIBARITA)
- Glutamato monosódico – Marca (AJINO MOTO)
- Hojas frescas de laurel
- Leche fresca
- Orégano en polvo – Marca (SIBARITA)
- Pimientos - Variedad (Pimiento cayman F1)
- Rocotos - Variedad (Serrano o de Huerta)
- Sal – Marca (MARINA EMSAL)
- Tomates - Variedad (Rio grande)

3.4. Materiales y equipos de laboratorio

a) Materiales, máquinas y equipos para el procesamiento

- Autoclave vertical digital (INDUSTRIAS HOSP) N.S – AVD – 110609
- Balanza analítica – Marca (SARTORIUS)
- Balanza gramera – Marca (POCKET SCALE)
- Baldes de plástico
- Cocina industrial – Marca (SURGE)
- Cucharas de acero inoxidable
- Cuchillos de acero inoxidable – Marca (FACUSA)
- Envases de hojalata (324 und) – Marca (EPINSA)
- Fósforo – Marca (LLAMA)
- Frascos de vidrio capacidad (9 und) de (1litro de capacidad)
- Gas – Marca (LLAMAGAS)
- Guantes quirúrgicos
- Jabón líquido
- Jarras de plástico capacidad (1 litro)
- Lavavajilla – Marca (Clorandina)
- Lejía (2 unidades) – Marca (CLOROX)
- Licuadora – Marca (OSTER)
- Mandil de laboratorio
- Malla cobre pelo
- Mesa de acero inoxidable
- Naso bucal (mascarilla)
- Ollas industriales
- Refractómetro – Marca (ATAGO)
- Refrigerador /Congelador FMS– Marca (LABTRON)
- Sartenes de acero inoxidable
- Selladora industrial de latas – Marca (JART EVOPACKPERU)
- Tablas de picar
- Tazones de acero inoxidable
- Tazones de fierro enlozado

b) Materiales para evaluación sensorial

- Bidones agua mineral (3 unidades de 7 litros c/u) – Marca (CIELO)
- Cabinas de evaluación sensorial
- Encuestas de evaluación sensorial (90 unidades)
- Lapiceros (30 unidades) – Marca (FABER CASTEL)
- Papel toalla absorbente (2 unidades) – Marca (ELITE)
- Platitos medianos descartables (90 unidades)
- Servilletas (2 paquetes) – Marca (ELITE)
- Tenedores descartables (30 unidades)
- Vasos medianos descartables (30 unidades)

c) Otros materiales

- Anillados
- Cámara fotográfica – Marca (SONY)
- Cuaderno de apuntes – Marca (STANFORD)
- Empastados de tesis (6 unidades)
- Fotocopias
- Hojas bond (1 ciento) – Marca (ATLAS)
- Lapicero azul (30 unidades) – Marca (PILOT)
- Lapicero indeleble (1 unidad) – Marca (FABER CASTEL)
- Laptop – Marca (HP)
- Memoria USB 4 Gigas – Marca (KINGSTON)
- Útiles de escritorio

3.5. Métodos de análisis

3.5.1. Análisis sensorial

Para el análisis sensorial se usó la escala hedónica de 5 puntos propuesta por (Peryam y Pilgrim 2022). Los jueces degustaron veintisiete (27) muestras distribuidas de la siguiente manera: nueve (9) muestras de conserva de trucha arcoíris en salsa de tomate; nueve (9) muestras de conserva de trucha arcoíris en salsa de pimiento y nueve (9) muestra de conserva de trucha arcoíris en salsa de rocoto, y evaluaron los atributos de: color, sabor, olor y textura, para esta evaluación acudieron panelistas conformados por: alumnos del décimo ciclo de la Escuela Profesional de Ingeniería en Industrias

Alimentarias de la Universidad Nacional de Cajamarca. Dicha evaluación se realizó en tres (3) sesiones de treinta (30 panelistas) por sesión haciendo un total de noventa (90) personas. La ficha de evaluación sensorial se encuentra en el (ANEXO 1).

3.6. Metodología experimental

3.6.1. Tipo de investigación

Tabla 2

Tipo de investigación

De acuerdo al tipo orientación	De acuerdo a la técnica de contrastación
APLICADA	DISEÑO EXPERIMENTAL
Busca convertir las teorías, en un conocimiento y experiencia práctica y útil para la sociedad.	Permite valorar las causas y los efectos que tiene una variable sobre otra dentro de una investigación experimental.

Nota: En la Tabla 2 se describe el tipo de investigación utilizado.

3.7. Factores de estudio

3.7.1. Variables independientes

- **Tipo de salsa:** (T_1 : Tomate, T_2 : Pimiento y T_3 : Rocoto)
- **Temperatura:** (T_1 : 70°C, T_2 : 80°C y T_3 : 90°C).
- **Tiempo:** (T_1 : 15min, T_2 : 25min y T_3 : 35min).

3.7.2. Variable dependiente

- **Análisis Sensorial:** (color, sabor, olor y textura).

3.8. Unidad de análisis, población, muestras de estudio

3.8.1. Unidad de análisis

Para la unidad de análisis se utilizó materia prima (truchas arcoiris) de acuerdo a criterios: frescos y en óptimas condiciones.

3.8.2. Población

Trucha variedad “Arco Iris” importada de USA al criadero de Cajamarca ubicado a (3100 m.s.n.m) Provincia San Miguel, Distrito de Llapa, Centro Poblado Rodeopampa.

3.8.3. Muestra de estudio

Se elaboraron 90 latas con un peso neto de 170 g c/u, cada panelista degustó 20 g de conserva y las muestras estuvieron distribuidas de la siguiente manera: nueve (9) muestras de conserva de trucha en salsa de tomate, nueve (9) muestras de conserva de trucha en salsa de pimiento y nueve (9) muestras de conserva de trucha en salsa de rocoto haciendo un total de veintisiete (27) muestras.

3.9. Instrumentos de colecta de datos

Tabla 3

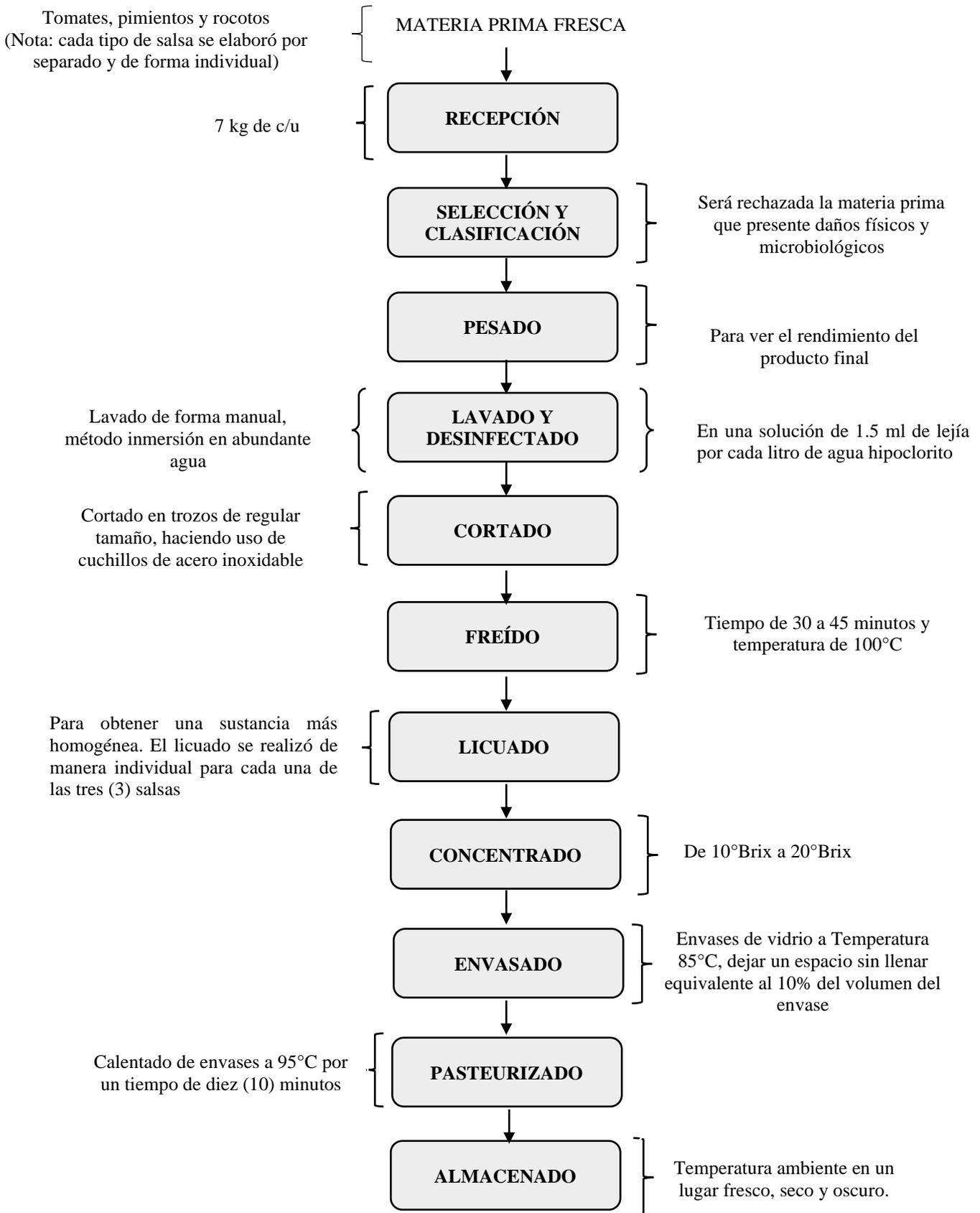
Instrumentos de colecta de datos

Variable	Instrumentos de recolección de datos
Evaluación sensorial	Ficha de evaluación (Escala hedónica de los 5 puntos)

Nota: En la Tabla 3 se muestra los instrumentos colecta de datos.

Figura 3

Flujograma para la elaboración de salsas



Nota: En la Figura 3 se muestra el flujograma de la elaboración de las salsas, adaptado de (Porturas y Yuyo, 2021).

3.10. Proceso para la elaboración de salsas

Cada salsa tipo de salsa (tomate, pimiento y rocoto) se elaboró por separado y de forma individual, siguiendo la metodología de citada por (Porturás y Yuyo, 2021):

1. **Recepción:** Se adquirió (7kg de: tomates, pimientos y rocotos) del mercado central de Cajamarca, luego se recepcionó en el laboratorio de Frutas y Hortalizas de la E.P. de Ingeniería en Industrias Alimentarias - (2H-109) UNC de Cajamarca.
2. **Selección y clasificación:** Esta etapa se realizó con la finalidad de seleccionar y clasificar la materia prima de acuerdo a su índice de madurez, frescura y descartando los que presenten algún daño físico y microbiológico.

Figura 4

Selección y clasificación de tomates, pimientos y rocotos



Nota: En la Figura 4 se muestra la etapa de selección y clasificación de materia prima.

3. Pesado: Se realizó con la finalidad de cuantificar el rendimiento del producto.

Figura 5

Pesado de materia prima para la elaboración de las salsas



Nota: En la Figura 5 se muestra la imagen del pesado de materia prima

4. Lavado: El lavado de materia prima realizó por inmersión utilizando abundante agua.

Figura 6

Lavado de materia prima



Nota: En la Figura 6 se muestra la etapa de lavado de materia prima.

5. **Desinfectado:** Se desinfectó la materia prima usando una solución de 1,5 mililitros de lejía por cada litro de agua.

Figura 7

Desinfectado de materia prima



Nota: En la Figura 7 se muestra la imagen del desinfectado de materia prima

6. **Cortado:** La materia prima se cortó en trozos, los rocotos se remojaron en leche por un día para quitarle el picante y se enjuagó con abundante agua.

Figura 8

Cortado de materia prima



Nota: En la Figura 8 se muestra la etapa del cortado de materia prima.

7. **Freído:** En aceite a 100°C, se agregó cebolla blanca y cuando estuvo semi frita se adicionaron tomates, pimientos y rocotos según el tipo de salsa.

Figura 9

Freído de salsas



Nota: En la Figura 9 se muestra el proceso de freído de salsas.

8. **Licuada:** Se licuó cada uno de los tres (3) tipos de salsas de forma individual hasta obtener una sustancia totalmente homogénea.

Figura 10

Licuada de salsas



Nota: En la Figura 10 se muestra la etapa del licuado de salsas.

- 9. Concentrado:** Se cocinó por 45 minutos a 95°C; se agregó 2% de sal, comino, ajo en polvo, ajino moto, orégano seco y laurel en hojas. De 10 a 20 °Brix. Se agregó 2% de azúcar a la salsa de tomate para disminuir el nivel de acidez.

Figura 11

Concentrado de las salsas



Nota: En la Figura 11 se muestra la etapa de concentrado de salsas.

- 10. Envasado:** Se envasó a 85°C; se dejó un espacio sin llenar del 10% de volumen del envase y luego se colocaron las tapas a los frascos.

Figura 12

Envasado de salsas



Nota: En la Figura 12 se muestra la etapa de concentrado de salsas.

11. Pasteurizado: Se realizó con la finalidad de eliminar los microorganismos que pudieran haber sobrevivido a las temperaturas del proceso y así garantizar la vida útil del producto. El pasteurizado fue a 95°C por 10 minutos.

Figura 13

Pasteurizado de las salsas



Nota: En la Figura 13 se muestra la etapa de pasteurizado de salsas.

12. Almacenado: Cada tipo de salsa se almacenó a temperatura ambiente, en un lugar, fresco, para posteriormente agregarla sobre las conservas de trucha.

Figura 14

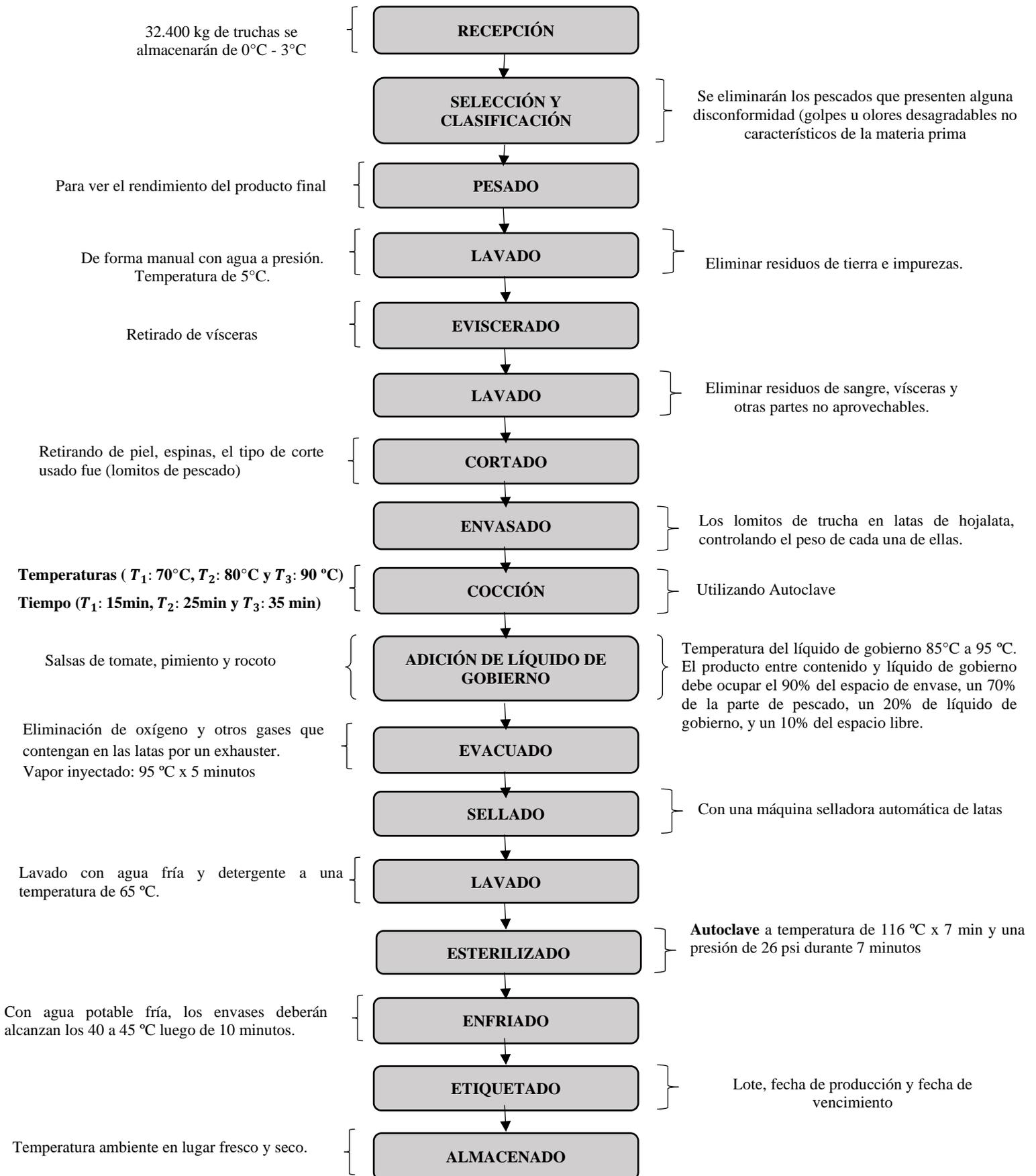
Almacenado de las salsas



Nota: En la Figura 14 se muestra la etapa del almacenado de salsas

Figura 15

Flujograma elaboración de conserva de trucha arcoíris cubierta en diferentes tipos de salsa



3.11. Proceso de elaboración de conserva de trucha arcoíris cubierta tres tipos de salsa

1. Recepción de materia prima:

Las truchas arcoíris fueron traídas de la provincia de San Miguel, y antes de ser colocadas en un cooler con hielo, se evaluó que cumplan con las siguientes características sensoriales como apariencia, ojos, branquias, músculo, vísceras en óptimas condiciones. Esta evaluación se realizó con el fin de garantizar que la materia prima sea fresca y por tanto sea un material apto para el proceso de elaboración de las conservas y lo principal apta para el consumo humano. Luego se trasladaron a una temperatura de 0 a 3 °C. al laboratorio de Tecnología de los Alimentos de la Escuela Profesional de Ingeniería en Industrias Alimentarias – UNC (Castillo, 2024).

Figura 16

Recepción de trucha arcoíris



Nota: En la Figura 16 se muestra la etapa de recepción de la trucha arcoíris.

2. Selección y clasificación:

En esta etapa se realizó una selección y clasificación donde se descartó la materia prima en mal estado, golpeada o con olores desagradables no característicos y no aptos para el consumo humano luego fue clasificada de acuerdo al peso (kg) (Avilés, 2023).

Figura 17

Selección y clasificación de truchas arcoíris



Nota: En la Figura 17 se muestra la etapa de selección y clasificación de trucha arcoíris.

3. 1er Pesado:

Con la finalidad ver el rendimiento de la conserva de trucha, para el pesado de truchas se utilizó una balanza gramera (Jáuregui y Torres, 2021).

Figura 18

Pesado de truchas frescas enteras



Nota: En la Figura 18 se muestra la etapa de pesado de las truchas.

4. Lavado:

Se lavaron las truchas frescas y enteras de forma manual con abundante agua fría a presión a temperatura de 5°C, se eliminó residuos extraños que pudiesen tener las piezas de trucha, esta operación se realizó de forma manual (Pecho y Valdez, 2021).

Figura 19

Lavado de truchas frescas enteras



Nota: En la Figura 19 se muestra la etapa del lavado de truchas.

5. Eviscerado:

Para el eviscerado se utilizó un cuchillo de acero inoxidable y se hizo un corte que tenga un tamaño adecuado por el cual se retiró con facilidad las vísceras (Rosario, 2023).

Figura 20

Eviscerado de la trucha



Nota: En la Figura 20 se muestra la etapa del eviscerado de las truchas.

6. Lavado luego del eviscerado:

Se lavaron los filetes de trucha con el fin de eliminar los fragmentos provenientes del corte del eviscerado con abundante agua fría para eliminar residuos de sangre, vísceras y otras partes no aprovechables (Lizárraga, 2021).

Figura 21

Lavado de la trucha luego del eviscerado



Nota: En la Figura 21 se muestra la etapa del lavado luego del eviscerado.

7. 2do Pesado:

Luego de ser lavados haciendo uso de una balanza se pesó los filetes de trucha con la finalidad de ver el rendimiento de la conserva al final del proceso (Tapia y Benavides, 2018).

Figura 22

2do Pesado



Nota: En la Figura 22 se muestra la etapa del 2do pesado de los filetes de trucha.

8. Cortado en lomitos:

En esta etapa se retiró la piel y espinas de la trucha, el tipo de corte elegido para la conserva fueron “lomitos” quedando listos para el envasado (Chávez, 2021).

Figura 23

Cortado de la trucha en lomitos



Nota: En la Figura 23 se muestra la etapa de cortado de trucha en lomitos

9. Envasado:

Antes de realizar la etapa de envasado y de colocar los trozos de trucha se lavaron y desinfectaron los envases de hojalata en abundante agua, luego se colocaron los lomitos de trucha en los envases de hojalata (Gimferrer, 2023).

Figura 24

Envasado de trozos de trucha



Nota: En la Figura 24 se muestra la etapa de envasado de los trozos de trucha arcoíris

10. Cocción:

La etapa de cocción se realizó con la finalidad de cambiar las características organolépticas de la materia prima (trucha) para ello se cocinaron las muestras de trucha envasadas en las latas haciendo uso una autoclave, las temperaturas establecidas para esta investigación fueron: **70°C, 80°C y 90 °C** y los tiempos de cocción establecidos para esta investigación fueron: **15, 25 y 35 minutos** (INDECOPI, 2021).

Figura 25

Cocción de la conserva de trucha



Nota: En la Figura 25 se muestra la etapa de cocción de trucha en autoclave.

11. Adición del líquido de gobierno:

En esta etapa los trozos de trucha más el líquido de gobierno ocuparon el 90% del espacio del envase (latas) donde un 70% fue la parte de pescado, un 20% fue el líquido de gobierno, dejando un 10% del espacio libre. La temperatura para esta operación fue de 85°C a 95 °C. En nuestra investigación la salsa aplicada a cada conserva de trucha tuvo un volumen de 20% (Tapia y Benavides, 2018).

Figura 26

Adición de líquido de gobierno (salsas)



Nota: En la Figura 26 se muestra la etapa de adición del líquido de gobierno.

12. Evacuado:

En la etapa del evacuado se realizó utilizando una olla donde se hirvió agua y se colocaron las latas de conserva de trucha en salsa semi tapadas durante 5 minutos. La etapa del evacuado tuvo como finalidad eliminar el oxígeno y otros gases que contengan las latas mediante un exhauster a temperatura de 95 °C para eliminar el aire de la lata y crear un vacío en la parte superior del envase previo al sellado, este vacío se realizó con la finalidad expulsar el aire de la conserva antes de cerrarla, y es necesario crear este vacío cuando la conserva se ha enfriado y así evitar proliferación de microorganismos aeróbicos y facultativos; además para disminuir la tensión de la conserva y evitar fugas (Del Carpio, 2022).

Figura 27

Evacuado de las latas



Nota: En la Figura 27 se muestra la etapa del evacuado de latas.

13. Sellado:

Se realizó el sellado de los envases (latas) con una máquina selladora automática con una capacidad de sellado de 140 latas por minuto, se verificó el buen cierre del envase para evitar una posible contaminación del producto (Pérez y Rodríguez, 2022).

Figura 28

Sellado de las latas



Nota: En la Figura 28 se muestra la etapa del sellado de envases (latas).

14. Lavado:

En esta etapa las latas selladas se lavaron con abundante agua fría a temperatura de (65°C) y con detergente con la finalidad de eliminar residuos que pudiesen haber quedado adheridos tanto en el cuerpo del envase como en la tapa (Avilés, 2023).

Figura 29

Lavado de las latas luego del envasado



Nota: En la Figura 29 se muestra la etapa del lavado de latas luego del envasado.

15. Esterilizado:

La finalidad del esterilizado se basa en una vez los envases estén evacuados y cerrados, calentarlos durante un tiempo y a una temperatura cuidadosamente predeterminada, en una atmósfera saturada de vapor en el autoclave. La eliminación completa del aire de la autoclave, es un factor importante para el procesado a vapor, debido a que el aire reduce la temperatura de la autoclave y la penetración del vapor, y determina que la temperatura a la que se llega a cualquier presión de vapor.

En nuestra investigación las latas se sometieron a un tratamiento térmico en **autoclave** a temperatura de 116 °C x 7 min y una presión de 26 psi durante 7 minutos (Eulogio y Matos, 2021).

Figura 30

Esterilizado de las latas de conserva de trucha



Nota: En la Figura 30 se muestra la etapa del esterilizado de latas.

16. Enfriado:

Una vez que haya concluido la etapa de tratamiento térmico se enfriaron las conservas con la máxima rapidez posible evitando la expansión de las juntas de envases (latas), y prevenir el sobrecalentamiento del alimento. Es importante que la presión no descienda bruscamente, pues puede deformar las conservas y provocar roturas de sus juntas. En nuestra investigación, las latas, se enfriaron con agua potable fría de manera rápida para lograr uniformidad de temperaturas y asegurar la calidad del producto, los envases alcanzaron una temperatura de 40 a 45 °C luego de 10 minutos (Muñoz, 2022).

Figura 31

Enfriado de las latas



Nota: En la Figura 31 se muestra la etapa del enfriado de envases (latas).

17. Etiquetado:

La etiqueta deberá contar con (contenido neto, código de barra, número de lote, fecha de producción, fecha de vencimiento, y octógonos sugeridos para conservas de pescado (Lizárraga, 2021).

Figura 32

Etiquetado



Nota: En la Figura 32 se muestra la etapa del etiquetado de las latas de conserva

18. Embalado y Almacenado:

Luego de ser etiquetadas las latas se embalaron acomodándose en cajas de cartón de 48 unidades c/u. y se almacenaron las latas a temperatura ambiente, en un lugar fresco y seco (Chávez, 2021).

Figura 33

Almacenado a temperatura ambiente (Conserva de trucha en salsas)



Nota: En la Figura 33 se muestra la etapa del almacenado de las conservas de trucha

3.12. Diseño experimental

Se utilizó el Diseño Completamente al Azar (DCA) con tres repeticiones y estructura factorial 3A x 3B x 3C. El primer factor (A) corresponde al tipo de salsa: ($a_1 =$ Tomate, $a_2 =$ Pimiento, $a_3 =$ Rocoto). El factor B corresponde a la temperatura de cocción: ($b_1 = 70^\circ\text{C}$, $b_2 = 80^\circ\text{C}$, $b_3 = 90^\circ\text{C}$) y el factor C corresponde al tiempo de cocción: ($c_1 = 15$ minutos, $c_2 = 25$ minutos, $c_3 = 35$ minutos).

3.13. Modelo estadístico

Se usó el siguiente modelo estadístico:

$$Y_{ijkl} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \gamma_k + (\alpha\beta)_{ij} + (\alpha\gamma)_{ik} + (\beta\gamma)_{jk} + (\alpha\beta\gamma)_{ijk} + \varepsilon_{ijkl} \begin{cases} i = 1, \dots, a = 3 \\ j = 1, \dots, b = 3 \\ k = 1, \dots, c = 3 \\ l = 1, \dots, n = 3 \end{cases}$$

Donde:

μ = media poblacional

α_i = efecto del i-ésimo nivel del factor a

β_j = efecto del j-ésimo nivel del factor b

γ_k = efecto del k-ésimo nivel del factor c

$(\alpha\beta)_{ij}$ = efecto del i-ésimo nivel del factor **a** con el j-ésimo nivel del factor **b**

$(\alpha\gamma)_{ik}$ = efecto del i-ésimo nivel del factor **a** con el k-ésimo nivel del factor **c**

$(\beta\gamma)_{jk}$ = efecto del j-ésimo nivel del factor **b** con el k-ésimo nivel del factor **c**

$(\alpha\beta\gamma)_{ijk}$ = efecto del i-ésimo nivel del factor **a** con el j-ésimo nivel del factor **b** y con el k-ésimo nivel del factor **c**.

ε_{ijkl} = es la variación del error asociado con las ijkl unidades

Los factores y los correspondientes niveles son:

- **Factor A (Tipos de salsa):**

Nivel a_1 = Tomate

Nivel a_2 = Pimiento

Nivel a_3 = Rocoto

- **Factor B (Temperatura de cocción de la trucha):**

Nivel b_1 = 70°C

Nivel b_2 = 80°C

Nivel b_3 = 90°C

- **Factor C (Tiempo de cocción de la trucha):**

Nivel c_1 = 15 minutos

Nivel c_2 = 25 minutos

Nivel c_3 = 35 minutos

3.14. Análisis de varianza

Tabla 4

Análisis de varianza para un factorial de tres factores (A, B, C) en un diseño completamente al azar (DCA) con tres repeticiones

Fuente de variación cuadrados	Grados de libertad	Suma de	F
			Modelo I
Tratamientos	(t - 1) :	26	
A	(a - 1) :	2	$\frac{CM_{(A)}}{CM_{error}}$
B	(b - 1) :	2	$\frac{CM_{(B)}}{CM_{error}}$
C	(c - 1) :	2	$\frac{CM_{(C)}}{CM_{error}}$
A B	(a - 1)(b - 1):	4	$\frac{CM_{(AB)}}{CM_{error}}$
A C	(a - 1)(c - 1) :	4	$\frac{CM_{(AC)}}{CM_{error}}$
B C	(b - 1)(c - 1) :	4	$\frac{CM_{(BC)}}{CM_{error}}$
A B C	(a-1)(b-1)(c-1)	8	$\frac{CM_{(ABC)}}{CM_{error}}$
Error	abc (n-1)	54	
Total	abcn -1	80	

Nota: En la Tabla 4 se muestra el análisis de varianza datos de referencia obtenidos de Vásquez (2014).

3.15. Matriz de tratamientos

Tabla 5

Matriz de Tratamientos (Trucha en salsas)

Nº de tratamientos	a (Tipo de salsa)	b (Temperatura) °C	c (Tiempo) min	Combinaciones (a b c)	Repeticiones
T ₁	Tomate	70°C	15 minutos	a ₁ b ₁ c ₁	3
T ₂	Tomate	70°C	25 minutos	a ₁ b ₁ c ₂	3
T ₃	Tomate	70°C	35 minutos	a ₁ b ₁ c ₃	3
T ₄	Tomate	80°C	15 minutos	a ₁ b ₂ c ₁	3
T ₅	Tomate	80°C	25 minutos	a ₁ b ₂ c ₂	3
T ₆	Tomate	80°C	35 minutos	a ₁ b ₂ c ₃	3
T ₇	Tomate	90°C	15 minutos	a ₁ b ₃ c ₁	3
T ₈	Tomate	90°C	25 minutos	a ₁ b ₃ c ₂	3
T ₉	Tomate	90°C	35 minutos	a ₁ b ₃ c ₃	3
T ₁₀	Pimiento	70°C	15 minutos	a ₂ b ₁ c ₁	3
T ₁₁	Pimiento	70°C	25 minutos	a ₂ b ₁ c ₂	3
T ₁₂	Pimiento	70°C	35 minutos	a ₂ b ₁ c ₃	3
T ₁₃	Pimiento	80°C	15 minutos	a ₂ b ₂ c ₁	3
T ₁₄	Pimiento	80°C	25 minutos	a ₂ b ₂ c ₂	3
T ₁₅	Pimiento	80°C	35 minutos	a ₂ b ₂ c ₃	3
T ₁₆	Pimiento	90°C	15 minutos	a ₂ b ₃ c ₁	3
T ₁₇	Pimiento	90°C	25 minutos	a ₂ b ₃ c ₂	3
T ₁₈	Pimiento	90°C	35 minutos	a ₂ b ₃ c ₃	3
T ₁₉	Rocoto	70°C	15 minutos	a ₃ b ₁ c ₁	3
T ₂₀	Rocoto	70°C	25 minutos	a ₃ b ₁ c ₂	3
T ₂₁	Rocoto	70°C	35 minutos	a ₃ b ₁ c ₃	3
T ₂₂	Rocoto	80°C	15 minutos	a ₃ b ₂ c ₁	3
T ₂₃	Rocoto	80°C	25 minutos	a ₃ b ₂ c ₂	3
T ₂₄	Rocoto	80°C	35 minutos	a ₃ b ₂ c ₃	3
T ₂₅	Rocoto	90°C	15 minutos	a ₃ b ₃ c ₁	3
T ₂₆	Rocoto	90°C	25 minutos	a ₃ b ₃ c ₂	3
T ₂₇	Rocoto	90°C	35 minutos	a ₃ b ₃ c ₃	3

Nota: En la Tabla 5 se describe la matriz de consistencia para conserva de trucha en diferentes salsas.

3.16. Trabajo de gabinete

Los datos para nuestro producto: “Conserva de trucha arcoiris cubierta en tres tipos de salsa”, fueron tabulados, luego se analizaron mediante el análisis de varianza (ANOVA) para la determinación de las diferencias significativas entre tratamientos (combinación de factores); posteriormente se realizó la prueba de rango múltiple de tukey al 5% de probabilidad para el factor significativo.

CAPÍTULO IV

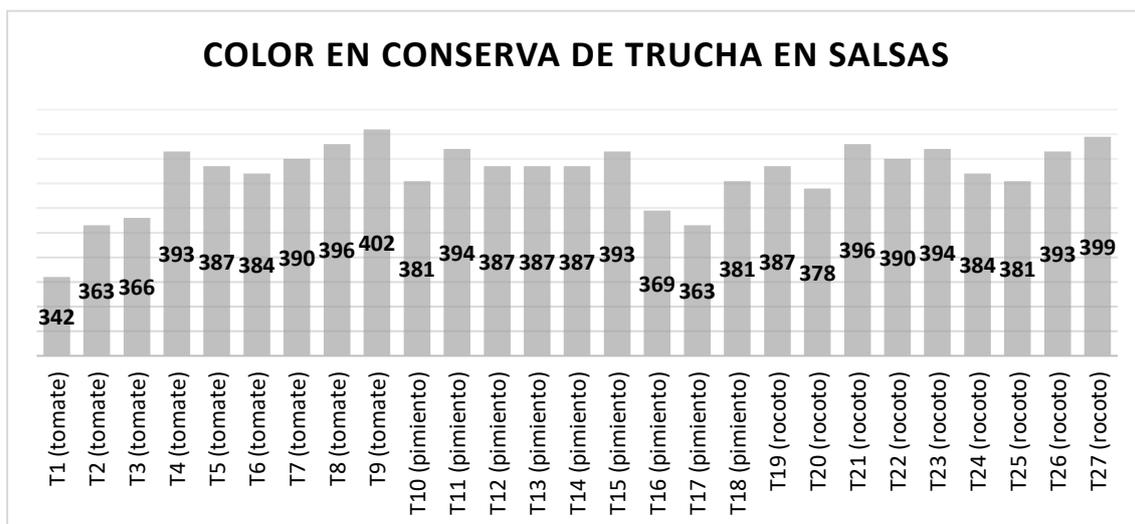
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultados sensoriales para conserva de trucha arcoiris en salsas

4.1.1. Resultados para color en conserva de trucha arcoiris en salsas

Figura 34

Promedio de encuestas evaluadas para color en conserva de trucha arcoiris en salsas



Nota: En la Figura 34 se muestran los promedios de la evaluación sensorial para el atributo color en conserva de trucha arcoiris en salsas utilizando la escala hedónica de 5 puntos, donde los resultados presentan una mayor predilección en la muestra de conserva de trucha en salsa de tomate “T9” con 402 puntos; a 90°C por 35 minutos.

Tabla 6

Análisis de varianza para factorial 3Ax3Bx3C diseño completamente al azar para color. en conserva de trucha arcoíris en salsas

Fuente de variación	Grados de Libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F	F _{Tab.}		Pr > F
					0.05	0.01	
A	2	0.5104	0.2552 **	5.61	3.18	5.06	0.0061
B	2	0.0857	0.0428 ns	0.94	3.18	5.06	0.3962
C	2	0.5702	0.2852 **	6.27	3.18	5.06	0.0036
A*B	4	1.6298	0.4074 **	8.96	2.56	3.72	<.0001
A*C	4	0.7343	0.1836 **	4.04	2.56	3.72	0.0062
B*C	4	1.1104	0.2776 **	6.10	2.56	3.72	0.0004
A*B*C	8	1.4297	0.1787 **	3.93	2.13	2.88	0.0010
Error	54	2.4558	0.04558				
Total	80	8.5263					

Nota: ns= no significativo; **= significativo al 1%. A= Tipo de salsa; B= Temperatura de cocción; C=Tiempo de cocción.

$$R^2 = 0.7120 \quad CV = 5.09\% \quad \bar{y}_{\dots} = 4.19$$

En la Tabla 6 se muestran los cuadrados medios y la significancia estadística de los valores de F para la variable color; obsérvalos efectos entre los niveles del factor tipo de salsa (factor A) fueron significativos para color. También se detectaron diferencias significativas para el tiempo de cocción (factor C), no fue significativo para la temperatura de cocción (factor B). Los efectos fueron significativos en las interacciones AxB, AxC, BxC y AxBxC existiendo diferencias significativas en la variable color.

Las diferencias significativas que se detectaron entre los tipos de salsa (Factor A) para color podrían estar relacionadas con su estructura genética del tomate, pimiento y el rocoto, debido a que en el experimento se evaluaron tres frutos genéticamente diferentes. Las diferencias significativas que se observaron en el factor C para color están relacionadas con el tiempo de cocción de 15, 25 y 35 minutos.

Los resultados anteriores confirman parcialmente las hipótesis de que existen diferencias entre el tipo de salsa tiempo de cocción, más no para la temperatura de cocción.

La presencia de interacciones significativas de primero y segundo orden indica que, en general, los efectos de los factores A, B y C no se pueden evaluar independientemente, por lo que la comparación de dos niveles cualesquiera dentro de cada uno de ellos se puede realizar confiablemente con la prueba de LSD (diferencia mínima significativa).

Tabla 7

Promedios de los niveles de los factores A, B y C en estudio para color en conserva de trucha arcoíris en salsas

Niveles del factor A (tipo de salsa)	Promedio	Niveles del factor B (Temperatura de cocción)	Promedio	Niveles del factor C (tiempo de cocción)	Promedio
a ₁	4.2789 a	b ₂	4.2304	c ₃	4.3096 a
a ₂	4.2082 a	b ₃	4.1926	c ₂	4.1389 b
a ₃	4.0867 b	b ₁	4.1507	c ₁	4.1252 b

Nota: En la Tabla 7, se observa que los niveles de tomate (a₁) y pimienta (a₂) no difieren significativamente, pero éstos superan al nivel a₃ (rocoto) en lo que se refiere a la variable color respectivamente. Respecto al factor tiempo de cocción (C), observamos que el nivel (c₃) tiempo de cocción de 35 minutos ocupó el primer lugar, superando estadísticamente a los tiempos de 15 minutos (c₁) y 25 minutos (c₂) respectivamente.

Figura 35

Tipo de salsa en color de conserva de trucha arcoíris en salsas

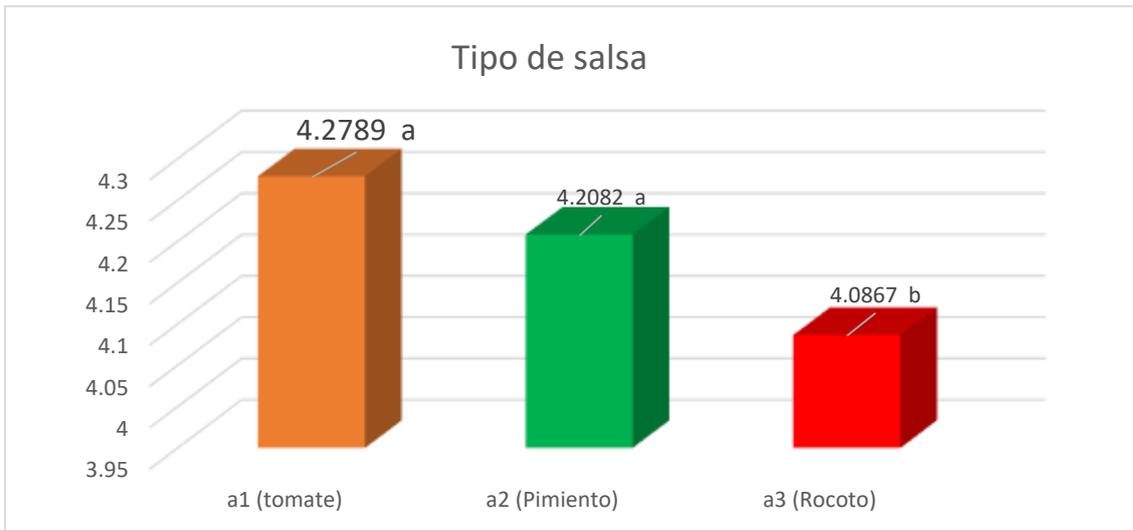
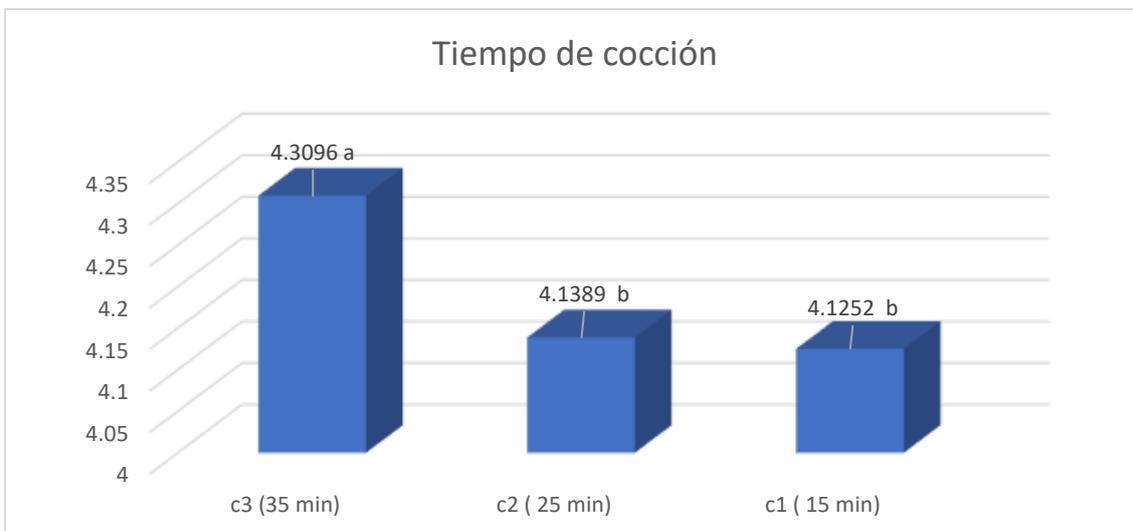


Figura 36

Tiempo de cocción en color de conserva de trucha arcoíris en salsas



Nota: La Figura 35 y 36 corroboran lo expuesto en la Tabla 7.

Estos resultados concuerdan con lo reportado por: Fernández (2022) quien obtuvo excelentes resultados aplicando temperaturas comprendidas entre (35°C a 38°C) y tiempos de cocción de (20 a 35 minutos); asimismo menciona que el color de una conserva de trucha tiene que ser propio del pescado, y el líquido de gobierno utilizado deberá poseer color y consistencias normales del tipo correspondiente en cuanto al producto final. Según lo establecido en NTP (Norma Técnica Peruana). 2007. INTINTEC

204.002, el color en conservas de trucha deberá ser uniforme y característico del producto, será uniforme y característico del producto libre de decoloraciones o ennegrecimientos anormales.

Así mismo, podemos advertir un incremento en los valores de color al momento de la cocción, este efecto se debe a la presencia de los nitritos, agente curante que les da color a las carnes al momento de la cocción, dependiendo de la cantidad de mioglobina presente en el tejido muscular, sin olvidar que la diferencia de color depende de la especie y el tipo de tejido muscular examinado (Shahidi y Pegg, 2021).

Hong y Storebakken (2021), mencionan que en el color de la carne de trucha arco iris existe una variación considerable, la cual presenta diferentes intensidades de tendencia al rojo, estas diferencias pueden deberse a la disparidad de concentración de carotenos a lo largo del cuerpo y del músculo, por ello los valores que reportan en cuanto a la mezcla homogénea (todo el filete); del mismo modo coinciden con los datos reportados por Prieto (2022) en trucha arco iris. A su vez Chacón (2022), reportan que el buen color de una conserva de trucha también depende de que las muestras de filete crudo de truchas provengan de sistema de corriente rápida y rústico lo cual también concuerda con nuestra investigación.

En nuestra investigación la muestra de conserva de trucha con mayor aceptabilidad fue la cubierta con salsa de tomate en referencia a ello podemos decir que esto se debe a su pigmentación roja lo que lo hace bastante atractivo para el consumidor, en referencia a ello diversos autores señalan esta característica;

El tomate es siendo de los productos agrícolas más importantes en la dieta humana a nivel mundial. Rico en variedad de nutrientes y metabolitos importantes para la salud humana, como los licopenos, β -caroteno, fitoeno, fitoflueno y luteína. (Jouki et al. 2020). Estos han contribuido en el color de la conserva de trucha donde la fuente más importante de licopeno, entre 80-85% aproximadamente. El consumo de tomate procesado, por lo que el aporte de licopeno a la dieta diaria se estima que sea aproximadamente del 30% (1.6 - 5.0 mg) de licopeno (Müller et al. 2016).

El tomate generalmente se consume fresco o de forma procesada. Debido a su actividad antioxidante se considera importante en la prevención del cáncer y enfermedades cardiovasculares. Los antioxidantes del tomate, como las vitaminas C y E, los fenólicos, los flavonoides y el licopeno son las principales fuentes que exhiben actividad antioxidante que provienen de los tomates crudos y procesados (Kim et al. 2017).

La industria del tomate produce una gran cantidad de subproductos, los cuales no son utilizados y pasan a ser un problema ambiental. Una forma de aprovechar estos recursos es reutilizándolos para formar compuestos bioactivos (carotenoides) que tienen múltiples beneficios en la salud. Estos representan la justificación del interés en extraer carotenoides de los subproductos del tomate (Domínguez et al. 2020).

Los tomates son una parte integral de la dieta humana en todo el mundo. Aunque con frecuencia se consumen frescos, más del 80% de los tomates se consumen como productos procesados como jugo de tomate, pasta, puro, ketchup y salsa. El tomate y los productos del tomate son los principales contribuyentes de carotenoides en la dieta humana, especialmente de licopeno (Kim et al. 2011).

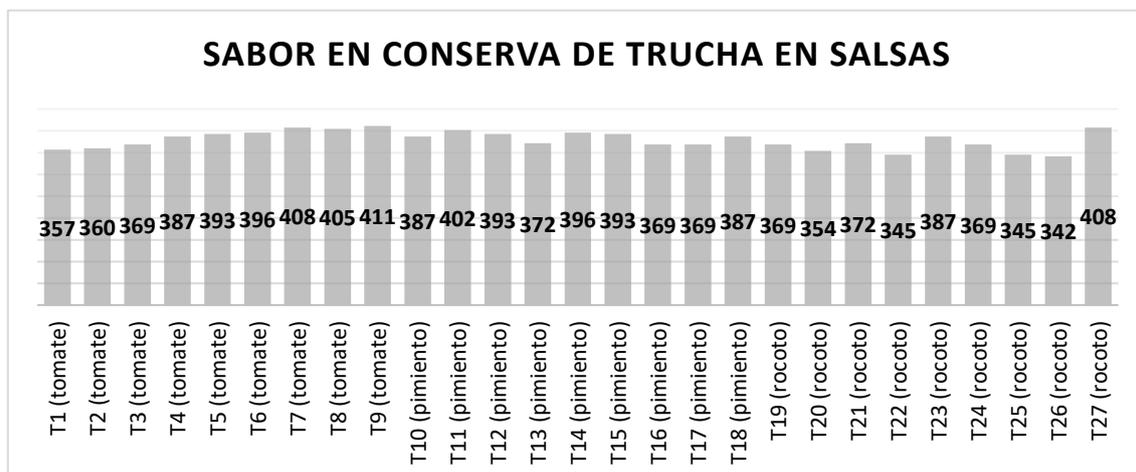
El tomate tiene la capacidad de mejorar la calidad, la aceptación y el valor de saciedad de las dietas y puede consumirse tanto como productos crudos como procesados. Con el beneficio de los tomates también radica sus defectos, son altamente perecederos en estado fresco debido a su alto contenido de humedad que conduce a desperdicios y pérdidas durante la cosecha y el almacenamiento (Obadina et al. 2018).

Asimismo, en nuestra investigación la muestra de conserva de trucha cubierta en salsas la mayor predilección fue la muestra en salsa de tomate debido a su coloración roja que también se debe a la pigmentación roja originada por los carotenoides propios de la trucha.

4.1.2. Resultados para sabor en conserva de trucha arcoíris en salsas

Figura 37

Promedio de encuestas evaluados para sabor en conserva de trucha arcoíris en salsas



Nota: Analizando los resultados de nuestra investigación para sabor en la Figura 37 se encontró gran aceptabilidad sensorial en la muestra de conserva de trucha en salsa de tomate “T9” con 411 puntos; a 90°C por 35 minutos.

Tabla 8

Análisis de varianza para factorial 3Ax3Bx3C diseño completamente al azar para sabor en conserva de trucha arcoíris en salsas

Fuente de variación	Grados de Libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F	F _{tab.}		Pr > F
					0.05	0.01	
A	2	1.2714	0.6357 **	12.98	3.18	5.06	<.0001
B	2	0.0892	0.0446 ns	0.91	3.18	5.06	0.4084
C	2	0.4232	0.2116 *	4.32	3.18	5.06	0.0182
A*B	4	0.6214	0.15536 *	3.17	2.56	3.72	0.0206
A*C	4	0.1723	0.0431 ns	0.88	2.56	3.72	0.4828
B*C	4	0.2362	0.0591 ns	1.21	2.56	3.72	0.3191
A*B*C	8	0.7069	0.0884 ns	1.80	2.13	2.88	0.0965
Error	54	2.6455	0.0489				
Error	54	2.6455	0.04899012				
Total	80	6.1661					

Nota: ns= no significativo; *= significativo al 5%; **= significativo al 1%. A= Tipo de salsa; B= Temperatura de cocción; C=Tiempo de cocción.

$$R^2 = 0.5709 \quad CV = 5.18\% \quad \bar{y}_{\dots} = 4.27$$

En el análisis de varianza para la variable sabor se detectaron diferencias altamente significativas ($p \leq 0.01$) para el factor tipo de salsa (A) y diferencias significativas ($p \leq 0.05$) para el factor tiempo de cocción (C). Para la interacción de primer orden tipo de salsa con temperatura de cocción (AxB) hubo significación estadística al 5% de probabilidades. No se encontró significación estadística para el factor temperatura de cocción (B), así como para las interacciones de primer y segundo orden respectivamente (Tabla 8). Esto nos indica que la relación entre cada variable y la respuesta pudiera no depender del valor de la otra variable.

El coeficiente de determinación ($R^2=0.5709$) indica que el 57.09% de la respuesta de esta variable se debe al efecto de los tres factores en estudio. El coeficiente de variación indica que la dispersión de los datos es baja.

Tabla 9

Promedios de los niveles de los factores A, B y C en estudio para sabor en conserva de trucha arcoíris en salsas

Niveles del factor A (tipo de salsa)	Promedio	Niveles del factor B (Temperatura de cocción)	Promedio	Niveles del factor C (tiempo de cocción)	Promedio
a ₁	4.4296 a	b ₂	4.3178	c ₃	4.3588 a
a ₂	4.2600 b	b ₃	4.2507	c ₂	4.2722 a b
a ₃	4.1233 c	b ₁	4.2444	c ₁	4.1818 b

Nota: La Tabla 9 muestra los promedios de los tres factores en estudio. Respecto al tipos de salsa (factor A), se observa que con el tipo de salsa que tiene tomate el sabor supera al que contiene pimiento y rocoto. Y que la salsa que contiene pimiento supera estadísticamente al que contiene rocoto. Sobresale el sabor que contiene salsa de tomate. En lo que se refiere al tiempo de cocción (factor C) sobresale el sabor cuando el tiempo de cocción es de 35 minutos, superando estadísticamente al tiempo de cocción de 25 y 15 minutos respectivamente.

Figura 38

Tipo de salsa en sabor de conserva de trucha arcoíris en salsas

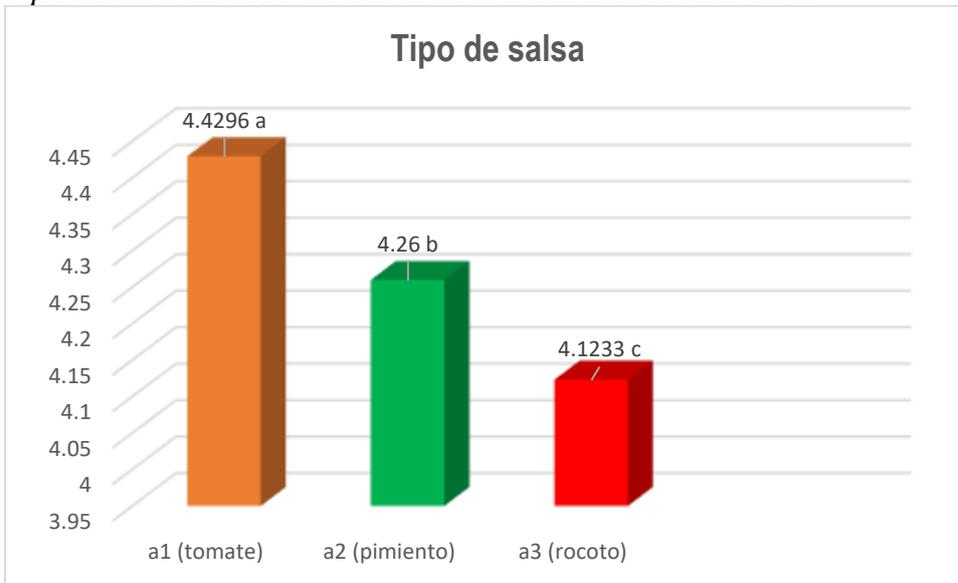


Figura 39

Tiempo de cocción en sabor de conserva de trucha arcoíris en salsas



Nota: Las Figuras 38 y 39 corroboran lo expuesto en la Tabla 9.

Dichos resultados se relacionan con lo expuesto por Fernández (2022) quien obtuvo resultados favorables aplicando temperaturas comprendidas entre 85°C y 90°C y tiempos de 30 a 35 minutos; del mismo modo explica que el sabor de una conserva deberá ser propio del pescado, y en el líquido de gobierno utilizado que en este caso sería el tipo de salsa, toda conserva deberá tener sabor normal del tipo correspondiente al producto final. Y concuerda con lo establecido en “NTP (Norma Técnica Peruana). 2007.

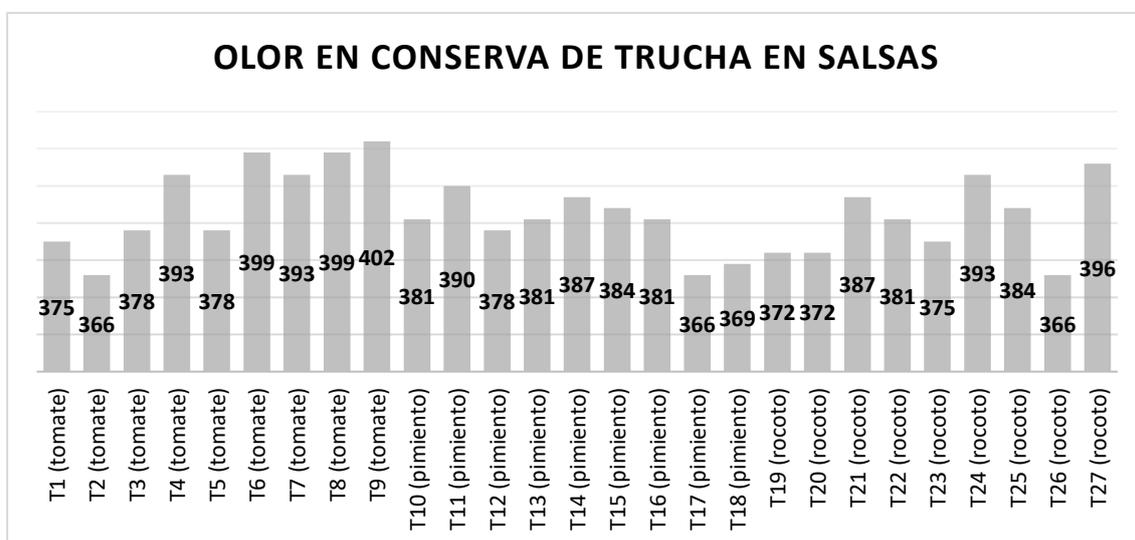
INTINTEC 204.002” donde señala que el sabor en conservas de trucha deberá ser característico del producto, libre de sabores extraños debido a otras causas.

El atributo sabor fue definido por los jueces como un sutil aroma y muy agradable, al respecto Pearson y Dutson (2021), atribuyen los sabores al tipo de alimento que se le proporciona al pez y que los sabores a tierra mojada o terroso que se han encontrado en los salmónidos se deben a microorganismos de la especie denominada actinomicetos, que se encuentran presentes en el ambiente acuoso; cuando los alimentos o fuentes de agua son contaminados por el mismo ambiente, puede causar efectos en la dieta, que ocasionan alteraciones en el sabor de la carne (Pearson y Dutson, 2021), aunque Chambers y Robel (2023), reportan que el sabor de la trucha presenta una intensidad moderada de sabor a "pez" básico, bajo en sal y bajo en grasa; y Johansson et al., (2020) especifican que la edad no interviene en el cambio de jugosidad y el sabor, ya que el sabor está altamente relacionado con los ácidos grasos contenidos en la carne de la trucha.

4.1.3. Resultados para olor en conserva de trucha arcoiris en salsas

Figura 40

Promedio de encuestas evaluadas para olor en conserva de trucha arcoiris en salsas



Nota: Los resultados de la Figura 40 obtenidos para determinar la mayor aceptabilidad sensorial para el atributo olor muestran una mayor predilección en la muestra de conserva de trucha arcoiris en salsa de tomate “T9” con 402 puntos; a 90°C por 35 minutos.

Tabla 10

Análisis de varianza para factorial 3Ax3Bx3C diseño completamente al azar para olor. en conserva de trucha arcoíris en salsas

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F	F _{tab.}		Pr > F
					0.05	0.01	
A	2	0.0096	0.0048 ns	0.24	3.18	5.06	0.7843
B	2	0.0410	0.0205 ns	1.05	3.18	5.06	0.3579
C	2	0.0114	0.0057 ns	0.29	3.18	5.06	0.7482
A*B	4	0.1161	0.0290 ns	1.48	2.56	3.72	0.2203
A*C	4	0.2289	0.0572 ns	2.92	2.56	3.72	0.0292
B*C	4	0.4445	0.1111 **	5.67	2.56	3.72	0.0007
A*B*C	8	0.7027	0.0878 **	4.49	2.13	2.88	0.0003
Error	54	1.0575	0.0196				
Total	80	2.6117					

Nota: ns= no significativo; **= significativo al 1%

$$R^2 = 0.5951 \quad CV = 3.27\% \quad \bar{y}_{\dots} = 4.28$$

No se encontró significación estadística para los factores tipo de salsa (A), Temperatura de cocción (B) y para tiempo de cocción (C) para la variable olor. Se observa que hay significación estadística al 1% de probabilidades para la interacción temperatura de cocción con tiempo de cocción (BxC) y para la interacción de segundo orden: tipo de salsa x temperatura de cocción x tiempo de cocción (AxBxC).

Tabla 11

Promedios de los niveles de los factores A, B y C en estudio para olor en conserva de trucha arcoíris en salsas

Niveles del factor A	Promedio	Niveles del factor B	Promedio	Niveles del factor C	Promedio
a ₃	4.2904	b ₂	4.3056	c ₃	4.2904
a ₁	4.2882	b ₃	4.2878	c ₂	4.2896
a ₂	4.2663	b ₁	4.2515	c ₁	4.2648

Estos resultados de la Tabla 10 y Tabla 11 concuerdan con lo obtenido por Fernández (2022), quien obtuvo un excelente aroma/olor en una conserva de trucha aplicando temperaturas de 90°C entre 30 y 35 minutos; este autor hace mención que el olor o aroma de la conserva deberá ser un olor propio de la trucha.

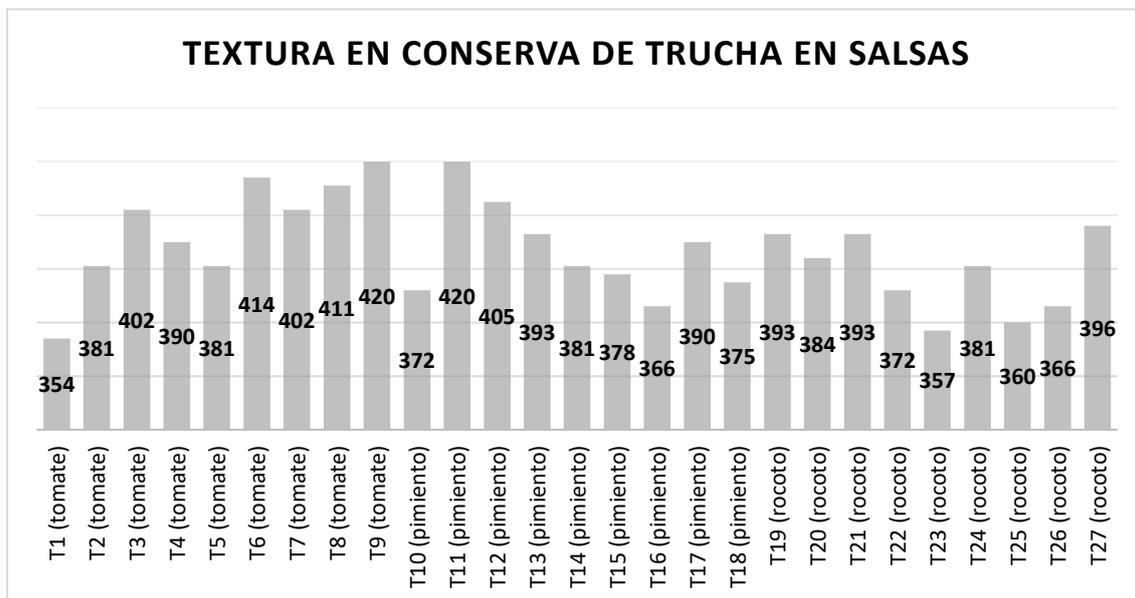
En “NTP (Norma Técnica Peruana). 2007. INTINTEC 204.002”, se establece que el olor o aroma de una conserva de trucha será característico del producto, libre de olor a descomposición y de olores extraños debido a otras causas. Los evaluadores mencionaron que el aroma/olor de la conserva presentaba un olor característico propio del pescado utilizado enlazado a los aromas propios de las salsas que acompañaban como líquido de gobierno. Al respecto Chio y Regenstein (2022), les atribuyen a las grasas del pescado olores y sabores relacionados con frutas comparadas con otras carnes; consideran que el gel del pescado le da el aroma y sabor a dulce.

Si bien Pearson y Dutson (2021), señalan que los olores del pescado pueden ser agradables y también pueden generar olores desagradables, esto dependiendo del aumento de la concentración de trimetilamina en el pescado que depende ampliamente del tipo de pez y de la naturaleza de su alimento, en nuestro caso estamos conscientes que las truchas de estanques además del alimento comercial que se les proporciona, ellas pueden obtener parte de su alimento de insectos y plantas que crecen en el estanque, lo cual explicaría además de su olor su color.

4.1.4. Resultados para textura en conserva de trucha arcoíris en salsas

Figura 41

Promedio de encuestas evaluados para textura en conserva de trucha arcoíris en salsas



Nota: En la Figura 41 observamos los resultados para la evaluación del atributo textura. En referencia a ello en nuestra investigación 2 muestras obtuvieron la misma puntuación de 420 puntos y estas fueron la muestra de trucha en salsa de tomate “T9” a 90°C por 35 minutos y la muestra de trucha en salsa de pimiento “T11” a 70°C por 25 minutos.

Tabla 12

Análisis de varianza para factorial 3Ax3Bx3C diseño completamente al azar para textura en conserva de trucha arcoíris en salsas

Fuente de variación	Grados de Libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado Medio	F	F _{Tabular}		Pr > F
					0.05	0.01	
A	2	0.2788	0.1394 **	5.74	3.18	5.06	0.0055
B	2	0.0920	0.0460 ns	1.89	3.18	5.06	0.1602
C	2	0.3423	0.1712 **	7.05	3.18	5.06	0.0019
A*B	4	0.6238	0.1559 **	6.42	2.56	3.72	0.0003
A*C	4	0.4109	0.1027 **	4.23	2.56	3.72	0.0047
B*C	4	0.1864	0.0465 ns	1.92	2.56	3.72	0.1205
A*B*C	8	1.3018	0.1627 **	6.70	2.13	2.88	<.0001
Error	54	1.3109	0.0243				
Total	80	4.5468					

Nota: ns= no significativo; **= significativo al 1%

$$R^2 = 0.7117 \quad CV = 3.65\% \quad \bar{y}_{\dots} = 4.26$$

La Tabla 12 muestra el análisis de varianza para la variable textura del estudio tipo de salsa, temperatura de cocción y tiempo de cocción en una conserva de trucha, observándose que hay significación estadística ($p \leq 0.01$) para el factor tipo de salsa (A), para el tiempo de cocción (C), para las interacciones de primer orden (Ax B, Ax C), (Bx C) y de segundo orden (Ax Bx C) respectivamente. No se encontró significación estadística para el factor temperatura de cocción (B).

El estudio permite afirmar que el 71% de la respuesta se debe al efecto de las fuentes de variación expuestas en dicha tabla que los datos tienen una baja dispersión (CV=3.65%).

Tabla 13

Promedios de los niveles de los factores A, B y C en estudio para textura en conserva de trucha arcoíris en salsas

Niveles del factor A	Promedio	Niveles del factor B	Promedio	Niveles del factor C	Promedio
a ₁	4.3114 a	b ₃	4.3178	c ₃	4.3200 a
a ₂	4.3000 a	b ₁	4.2507	c ₂	4.3000 a
a ₃	4.1818 b	b ₂	4.2444	c ₁	4.1733 b

Nota: En la Tabla 13, se presentan los promedios de los niveles de los tres factores en estudio. Apreciándose que para el tipo de salsa destacan los niveles correspondientes al tomate (a₁) y pimiento (a₂), que estadísticamente no ha diferencias entre estos niveles, pero a su vez éstos superan al nivel que contiene rocoto (c₃). Con respecto al factor tiempo de cocción (C), los niveles de tiempo de cocción a los 25 y 35 minutos no existen diferencias estadísticas, pero éstos superan estadísticamente al nivel de 15 minutos (c₁) respectivamente.

Respecto al factor temperatura de cocción (B), se muestra que el nivel de 90°C (b₃) ocupa el primer lugar, seguido de los niveles 70°C (b₁) 80°C (b₂) respectivamente.

Figura 42

Tipo de salsa en textura de conserva de trucha arcoíris en salsas

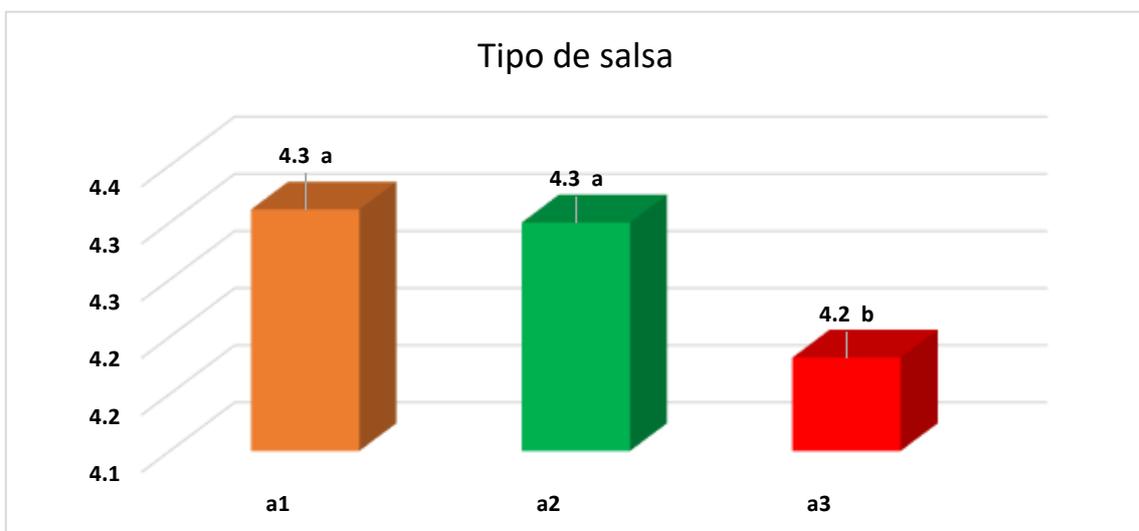
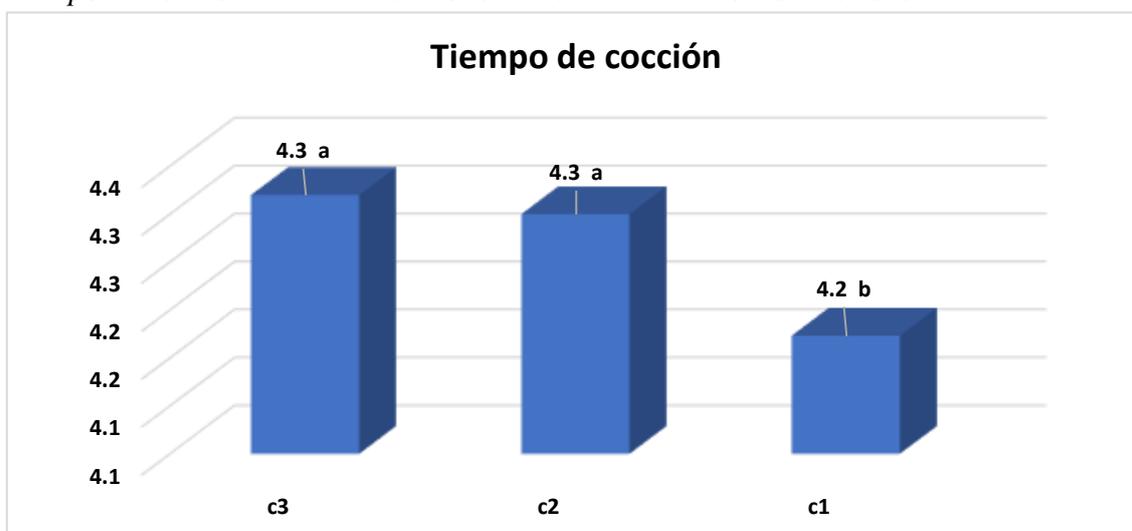


Figura 43

Tiempo de cocción en textura de conserva de trucha arcoíris en salsas



Nota: Las Figuras 42 y 43 corroboran lo expuesto en la Tabla 13.

En referencia a los resultados obtenidos en nuestra investigación la “NTP (Norma Técnica Peruana). 2007. INTINTEC 204.002” indica que la textura de una conserva de trucha deberá ser firme y propia del producto y no deberá tener espinas duras. Es importante señalar que la carne es multifacética, ya que la degradación e interacción de la muestra (particularmente el tamaño de la muestra y la mordida) con menores atributos de masticación (saliva) cantidad relacionada con la masticación, la forma de masticar y el lugar donde se posiciona la muestra dentro de la boca, son factores que contribuyen a la percepción sensorial de la textura, (Lion y Lyon, 2022), en todo caso no existen referencias disponibles para poder establecer una relación o comparación con esta investigación.

En la evaluación de temperaturas y tiempos de cocción utilizados en nuestra investigación del producto elaborado conserva de trucha arcoiris cubierta en diferentes tipos de salsas tales como son: las salsas de (tomate, pimiento y rocoto); se establecieron las siguientes temperaturas de cocción: (70°C, 80°C y 90°C) y tiempos de cocción: (15min, 25min y 35min). y donde la muestra con mayor aceptabilidad fue la de conserva de trucha cubierta en salsa de tomate utilizando una temperatura de cocción de 90°C y un tiempo de cocción de 35 minutos.

Existen autores con los cuales se encontraron semejanzas en sus resultados como Cárdenas (2021) quien señala en su investigación que se obtuvo una mayor aceptación en conservas de trucha empleando temperatura de precocción a 90 °C y 3 – 3.5 lb/pulg 2 de presión durante 30 minutos, del mismo modo Navarrete (2021) menciona que el tiempo

de cocción del pescado crudo depende del tamaño del pescado para especies menores a 1 kilogramo se aplica tiempos de cocción que oscila entre 20 y 40 minutos.

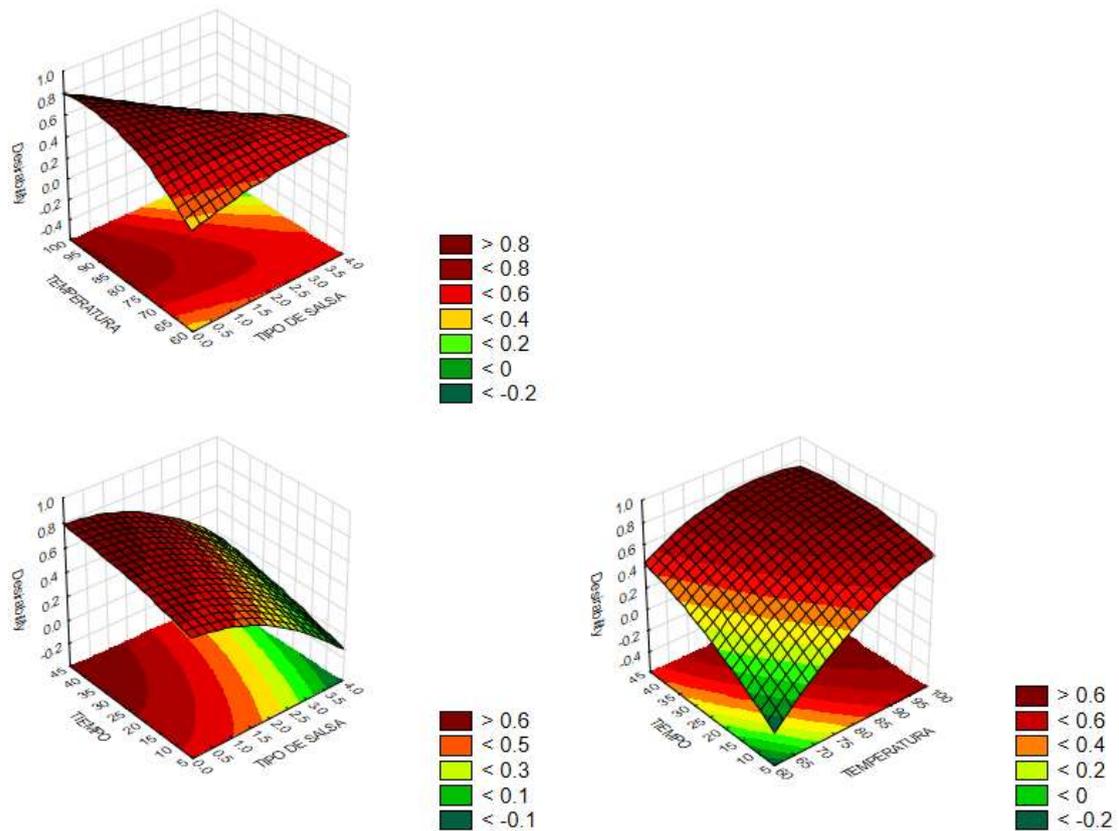
Asimismo, Ahuanari (2019) en su investigación encontró el mejor tratamiento para conservas de trucha empleando temperaturas de 90°C a 110 °C, tiempo 36 min, y presión 4 psi, asimismo señala que una de las funciones de la cocción del pescado fresco es eliminar parte del agua del músculo y ablandar la carne para que se pueda generar el intercambio de masa (osmosis); “NTP (Norma Técnica Peruana). 2007. INTINTEC 204.002”, establece que, en condiciones de tiempo, temperatura y presión de cocción, estos tratamientos sirven para establecer los parámetros de producción de este tipo de carne en conserva; y por otro lado el autor Morales (2021) en su investigación para conservas de trucha, encontró excelentes resultados sensoriales en color (2,8), Olor (2,2) sabor (3,8) textura 3,2 y jugosidad (14,4) aplicando temperaturas de 90°C por tiempos de 35 minutos.

Finalmente, los resultados obtenidos en nuestra investigación para el producto “Conserva de trucha arcoíris cubierta en tres tipos de salsas” donde la muestra “T9” obtuvo una mayor aceptabilidad al aplicar los parámetros de cocción de 90°C por 35 minutos coinciden con los parámetros de cocción encontrados en las otras investigaciones antes mencionadas.

4.2. Resultados de optimización para conserva de trucha arcoíris en salsas

Figura 44

Gráficos de superficie de respuesta para temperatura, tiempo y tipo de salsa para conserva de trucha arcoíris

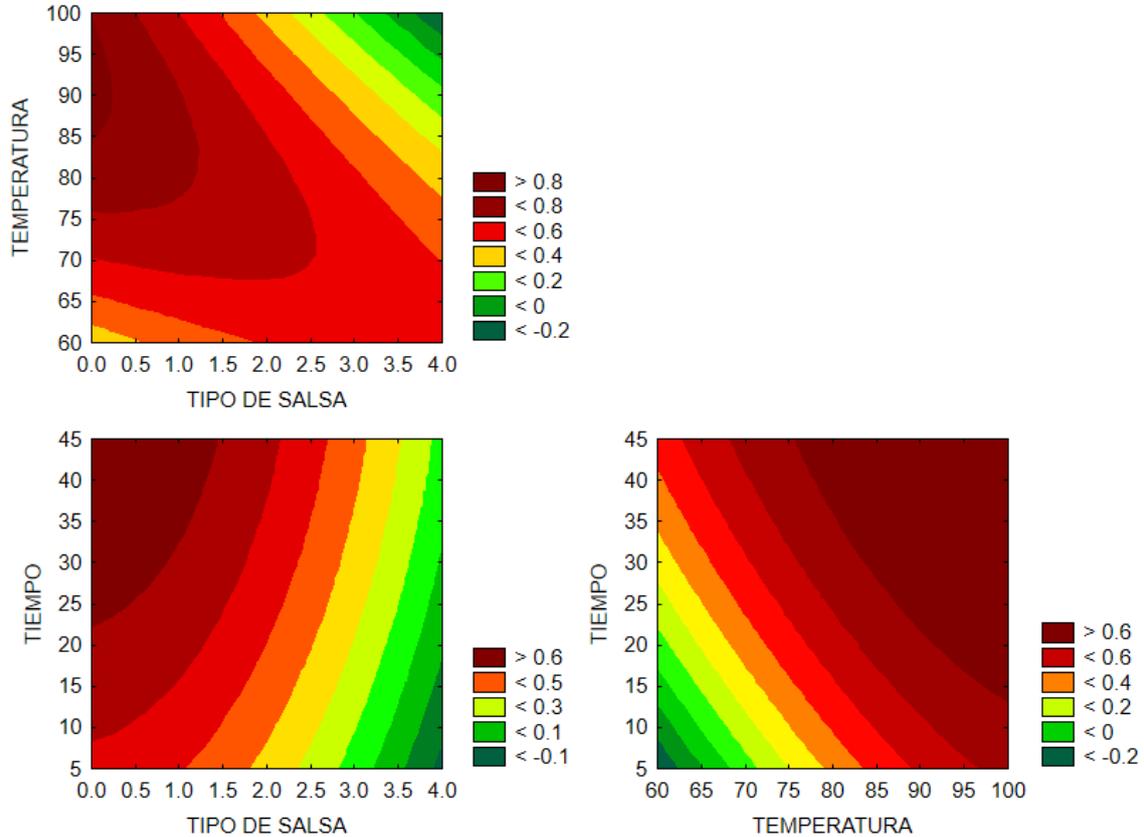


Nota: En la Figura 44 se muestra los gráficos de superficie de respuesta para temperatura, tiempo y tipo de salsa para conserva de trucha arcoíris.

Donde los ejes X e Y representan dos factores independientes, el eje Z representa la variable dependiente; los colores rojos indican valores altos y los colores verdes valores bajos. La región superior izquierda indica la coloración roja mayoritaria con valores (> 0.8). La región inferior disminuye con altas temperaturas y largos tiempos de cocción y la región inferior derecha indica temperaturas y tiempos medios (80°C, 25 min), la variable respuesta se percibe mejor.

Figura 45

Gráficos de contorno para temperatura, tiempo y tipo de salsa en conserva de trucha arcoíris



Nota: En la Figura 45 se observa los gráficos de contorno para temperatura, tiempo y tipo de salsa en conserva de trucha arcoíris.

Donde el gráfico de contorno 1 señala la relación entre tipo de salsa (tomate, pimienta, rocoto) y temperatura (70°C, 80°C, 90°C), donde la variable respuesta: la salsa tipo 1 (tomate) tiene valores más altos que la salsa tipo 3 (rocoto); a medida que aumenta la temperatura, la variable de respuesta disminuye, de rojo a verde. En temperaturas altas (85-100°C) y para salsas con valores bajos en el eje X, la variable de respuesta es mayor (>0.8, en rojo oscuro), en temperaturas más bajas (60-70°C), los valores de variable respuesta es medio (<0.6, amarillo o verde).

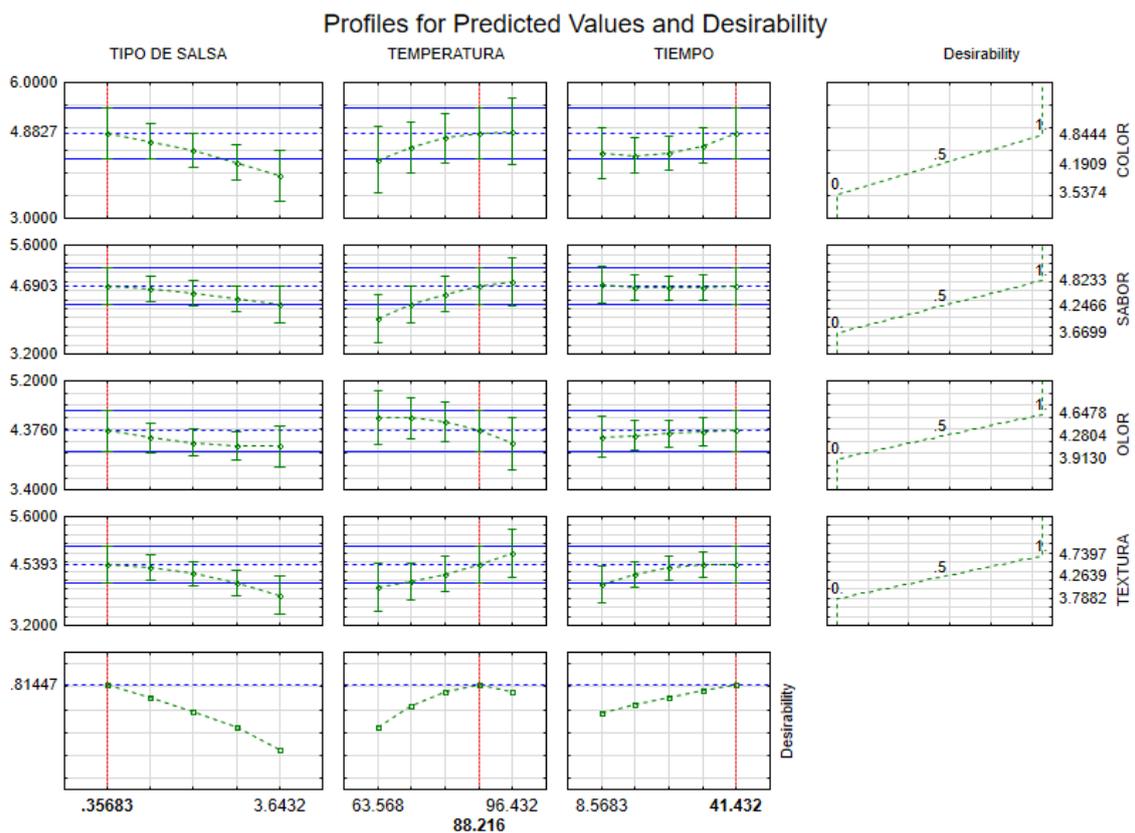
El gráfico de contorno 2 señala la relación (Tipo de salsa vs Tiempo). Los valores más altos se encuentran en tiempos cortos y en salsas tipo 1-2, afirmando que a medida que el tiempo de cocción aumenta, los valores de la respuesta disminuyen (Cocinar por más tiempo reduce la propiedad estudiada), es decir que a medida que el tiempo de

cocción aumenta, la variable de respuesta también (Un mayor tiempo de cocción incrementa la variable de respuesta).

Y el gráfico de contorno 3 señala la relación (Temperatura vs Tiempo) es decir a medida que ambas variables aumentan, la respuesta disminuye, asimismo a baja temperatura (60-70°C) y tiempos cortos (5-15 min), la variable de respuesta tiene bajos valores (<0.2 en verde), a temperaturas más altas y tiempos más largos disminuyen la propiedad evaluada. Los valores óptimos se encuentran en temperaturas medias (70-80°C) y tiempos cortos (15-25 min).

Figura 46

Gráficos de perfiles de predilección para temperatura, tiempo y tipo de salsa en conserva de trucha arcoíris



Nota: En la Figura 46 se muestran los gráficos de perfiles de predilección para temperatura, tiempo y tipo de salsa en conserva de trucha arcoiris

Donde los primeros gráficos muestran el cambio de las propiedades de la salsa cuando modificas el tipo de salsa, la temperatura y el tiempo. En las columnas se describe lo siguiente: en la primera el efecto del tipo de salsa, en la segunda el efecto de la

temperatura, en la tercera el efecto del tiempo, en la cuarta la deseabilidad. Las líneas significan: la verde con puntos: los valores estimados de la respuesta; la roja: el punto óptimo encontrado. En cuanto a los factores como por ejemplo el tipo de salsa: la salsa tipo 1 (tomate) da los mejores valores, la salsa tipo 3 (rocoto) reduce la respuesta. Aumenta el índice del tipo de salsa, las disminuyen. En cuanto a la temperatura, a temperaturas más bajas o más altas la respuesta disminuye. En cuanto al tiempo de cocción, a mayor tiempo reduce la respuesta. La última fila muestra deseabilidad muestra la combinación óptima. La línea verde punteada indica la tendencia y la línea roja vertical muestra el valor óptimo encontrado. En cuanto a la combinación óptima de factores: la salsa óptima fue el tipo de salsa 1; la temperatura óptima: 88.216; el tiempo óptimo: 41.432. La mejor combinación encontrada es: salsa de tomate (tipo 1) la cual mantiene valores más altos, la temperatura de 88.2°C y el tiempo de 41.4 minutos. Las temperaturas muy altas o tiempos prolongados reducen la variable de respuesta. El rocoto reduce más que el tomate o el pimiento.

CAPÍTULO V

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

- Se determinó que la temperatura y tiempo de cocción en una conserva de trucha arcoíris fue 90°C por 35 minutos, esta muestra estuvo recubierta por salsa de (tomate), destacando de las demás salsas (pimiento y rocoto) con una mayor predilección por parte de los panelistas, con características óptimas en cuanto al color el cual fue uniforme y característico del producto, libre de decoloraciones o ennegrecimientos anormales; el sabor fue característico del producto, libre de sabores extraños debido a otras causas, el olor fue característico del producto, libre de olor a descomposición y de olores extraños debido a otras causas y la textura firme propia del producto sin tener espinas duras.
- Se obtuvo una mayor aceptabilidad sensorial para color en la muestra de conserva de trucha en salsa de tomate “T9” con 402 puntos; a 90°C por 35 minutos. En sabor la muestra de conserva de trucha en salsa de tomate “T9” con 411 puntos; a 90°C por 35 minutos. En olor la muestra de conserva de trucha en salsa de tomate “T9” con 402 puntos; a 90°C por 35 minutos. Y en textura 2 muestras obtuvieron la misma puntuación de 420 puntos y estas fueron la muestra de trucha en salsa de tomate “T9” a 90°C por 35 minutos y la muestra de trucha en salsa de pimiento “T11” a 70°C por 25 minutos.
- La variable de estudio tiempo de cocción fue estadísticamente significativa con valor ($p < 0.05$) destacando el tiempo de cocción de 35 minutos; caso contrario ocurrió con la variable de estudio temperatura de cocción la cual no fue significativa con valor ($p > 0.05$).
- Al realizar el análisis microbiológico a la muestra de trucha con mayor aceptabilidad sensorial se encontró que los resultados cumplen con lo establecido en la NTP N° 071.MINSA/DIGESA-Vol (2003) concluyendo que las conservas de trucha en salsas son comercialmente estériles, por tanto, aptas para el consumo humano.

5.2. Recomendaciones

- Aplicar diferentes temperatura y tiempos de cocción para la elaboración de conservas de trucha arcoiris para ver si obtiene buenos resultados de aceptabilidad sensorial.
- Estudiar la cinética de destrucción térmica de los componentes nutritivos de las conservas de trucha arco iris.
- Transferir los resultados de la presente investigación, a los productores y procesadores, para su aplicación en la industria conservera de truchas.

CAPÍTULO VI

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ahuanari, G. (2019). “*Evaluación de parámetros tecnológicos de conserva elaborada a partir de Carachama (Pseudorinelepis genibarbis) en salsa de tomate (Solanum lycopersicum), sacha culantro (Eryngium foetidum L) y ají charapita (Capsicum frutescens)*” Universidad Nacional Intercultural de la Amazonia. Yarinacocha – Ucayali – Perú.
- Alimentos. Regionales. Salsa picante envasada (2019), “*Normas mexicanas, dirección general de normas*”. Disponible en: <http://www.colpos.mx/bancodenormas/nmexicanas/NMX-F-377-1986.PDF>.
- Aquino, G. Hernández, M. y Phillips, V. (2021). “*Manual básico para el cultivo de trucha arco iris (Oncorhynchus mykiss)*” Santa Cruz, México. Pp. 49 – 55.
- Avena Salud (2023). Disponible en: https://avena.io/ingrediente/trucha-cocida-in6219855329230848?srsId=AfmBOopiKmIBxdb1IAWX4KY58wumNKJEK5uaLZ68e5h0V3L85_bTeUv
- Avilés, L. y Barrera, M. (2023). “*Elaboración de conservas a partir de anchoveta (Engraulis ringens) ahumada con frijoles canario*”. Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Pesquero. Facultad Pesquera U.N.J.F.S.C. – Huacho.
- Baron, C. Svendsen, G. Lund, I. Jokumsen, A. Nielsen, H. y Jacobsen, C. (2023). “*Organic plant ingredients in the diet of Rainbow trout (Oncorhynchus mykiss): Impact on fish muscle composition and oxidative stability*”. European Journal of Lipid Science and Technology, 115(12), 1367–1377. <https://doi.org/10.1002/ejlt.201300157>.
- Castillo, V. (2024) “*Tecnología de la conserva de anchoveta (Engraulis ringens) en salsa de pimiento marrón rojo (Capsicum annuum)*” Facultad de Ingeniería Pesquera y Alimentos. Universidad Nacional del Callao.

- Cárdenas, N. (2021). “*Determinación de parámetros óptimos para la elaboración. de conservas de filetes de trucha arco iris (Oncorhynchus mykiss) al natural*”. Abancay – Perú.
- Codex, S. (2021). “*Norma regional para la Salsa de Aji*” (CODEX STAN 306R).
- Cuarite, J. (2021) “*¿Cómo alimentar a mis truchas? Recomendaciones y Aplicación de Fórmulas*” Programa PRA Buenaventura. CSE. Arequipa, Perú.
- Chacón, P. (2022). “*Caracterización de la Calidad: Microbiológica, de la Canal y de la Carne de Trucha Arco iris (Oncorhynchus mykiss) Producida en la Región Noroeste del Estado de Chihuahua*”. Tesis de Maestría. Facultad de Zootecnia. Universidad Autónoma de Chihuahua. Chihuahua, Chih. México. Pp. 114.
- Chambers, E. y Bowers, J. (2023). “*Cosumer Perception of Sensory Qualities in Muscle Food. Sensory Characteristics of Meat Consumer*”. *Decisions. Food Technology* 47(11):116-120.
- Chávez T. (2021). “*Valor agregado de Arapaima gigas (PAICHE): obtención de conserva tipo solido en salmuera y aceite vegetal*”. Tesis Universidad Nacional de la Amazonia Peruana.
- Chio, S. y Regenstein, J. (2022). “*Physicochemical and Sensory Characteristics of Fish Gelatin*”. *Journal of Food Science* 65(2):194-199.
- Choubert, G. y Heinrich, O. (2023). “*Carotenoid pigments of the green alga Haematococcus pluvialis: assay on rainbow trout, Oncorhynchus mykiss, pigmentation in comparison with synthetic astaxanthin and canthaxanthin*” *Aquaculture*, 112(2), 217–226. [https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/0044-8486\(93\)90447-7](https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/0044-8486(93)90447-7)
- Choubert, G. Mendes-Pinto, M. y Morais, R. (2016). “*Pigmenting efficacy of astaxanthin fed to rainbow trout Oncorhynchus mykiss: Effect of dietary astaxanthin and lipid sources*”. *Aquaculture*, 257(1), 429–436. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.aquaculture.2006.02.055>

- Chuco, F. (2022). “*Determinación de parámetros para la elaboración de conservas de trucha usando diferentes tipos de líquido de gobierno*”. Arequipa – Perú.
- Cruz, A. (2019). “*Elaboración y caracterización de filetes de atún (Thunnus albacares) en aceite de oliva con pimientos del piquillo envasado en frascos de vidrio en la ciudad de Paita*”. Piura – Perú.
- Del Carpio, R. (2022). “*Elaboración de conservas de lisa (Mugil cephalus) con arroz en envases de media libra tipo tuna*”. [Tesis de Ingeniero Pesquero, Universidad Nacional de San Agustín]. <http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/3165/IQcaflrm.pdf?sequence=1>.
- Diagrama de proceso de elaboración de una “*Salsa de tomate sofrito casero*”. Disponible en: <http://www.xtec.cat/~ffernan5/english/15002.htm>.pe
- Diccionario de La Real Academia Española. En línea: <https://dle.rae.es/diccionario.pe>.
- Domínguez, R. Gullón, P. Pateiro, M. Munekata, P. y Zhang, W y Lorenzo, J. (2020). “*Tomato as Potential Source of Natural Additives for Meat Industry*”. A Review. Antioxidants (Basel). 9(1). eng. doi:10.3390/antiox9010073.
- Downing, A. (2021). “*A complete course in canning*”. 13 ed. Nueva York, Estados Unidos de América. Pp. 253.
- Eulogio, H. y Matos, S. (2021). “*Evaluación de la esterilidad térmica en el enlatado de filete de trucha arcoíris (Oncorhynchus mykiss) en aceite vegetal, sal y especias*”. Tesis de Ingeniero en Industrias Alimentarias, Universidad Nacional del Centro del Perú. <http://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/2643/Eulogio%20Hinostraza-Matos%20Sanchez.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Eroski, F. (2021). “*Pescados y mariscos*”. Disponible en <http://pescadosymariscos.consumer.es/#list-pescados>.
- FAO (2022), “*El pescado fresco: su calidad y cambios de su calidad*”. Roma – Italia. Pp. 59 – 63.

- FAO (2021). “*Manual Práctico para el Cultivo de la Trucha Arcoíris*”. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), Guatemala. Pp. 60 – 78.
- FAO (2019). “*Manual sobre el envasado de pescado en conserva*”, Documento Técnico de pesca. Roma – Italia. Pp. 35.
- FAO. (2019). “*Oncorhynchus mykiss. In Cultured aquatic species fact sheets*”. Text by Cowx, I. G. Edited and compiled by Valerio Crespi and Michael New. CD-ROM (multilingual).
- FAO (Food and Agriculture Organization). (2021). “*Código de prácticas para el pescado y productos pesqueros*”. 2da edición. Roma, Italia, Organización mundial de la salud. 271 p.
- Fernández, A. (2022). “*Control de la producción de histamina durante el deterioro de pescado*”.
- FONDEPES (2022). “*Manual de Cultivo de Trucha, En Ambientes Convencionales*”, Ministerio de la Producción, Lima-Perú. Pp. 38 – 45.
- Fiorentini, M. Kinchla, A. y Nolden, A. (2020). “*Role of Sensory Evaluation in Consumer Acceptance of Plant-Based Meat Analogs and Meat Extenders*”: A Scoping Review. *Foods* 9(9): 1334-1349. DOI: <https://doi.org/10.3390/foods9091334>.
- Fritscher, M. (2022). “*Globalización y alimentos: tendencias y contratendencias Política y Cultura*”, núm. 18, pp. 62-82 Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco Distrito Federal, México.
- García, A. Núñez, A. Espino, G. Alarcón, A. Rentería, A. Chávez, C. y Espinoza, R. (2018). “*Características organolépticas de productos elaborados con carne de trucha arco iris Oncorhynchus mykiss (Walbaum)*”. *Tecnociencia Chihuahua* 2(3): 156- 165. Disponible en: <https://vocero.uach.mx/index.php/tecnociencia/article/view/78>
- Gimferrer, N (2023). “*Latas de conservas segura*” <http://www.consumer.es/seguridad-alimentaria/cienciaytecnologia/2013/02/18/215857.php>

- González, J. Romero, C y Jiménez, S. (2023). “Control de calidad en la fabricación de alimentos”. Madrid: Alción. Pp. 78 – 80.
- Gutiérrez, C. (2021). “Grado de aceptación y diferencias nutricionales y especies de mayor producción acuícola de Argentina: Trucha y Pacú (en línea)”. Tesis de Licenciatura en Nutrición, Universidad Fasta, Mar del Plata, Argentina. Disponible en: <http://redi.ufasta.edu.ar:8080/xmlui/handle/123456789/257>
- Hall, G. (2022). “Tecnología del procesado de pescado”. Editorial Acribia: Zaragoza – España; 123 – 147 Pp.
- Hernández, M. y Aquino, G. (2018). “Manual básico para el cultivo de trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*)”. GEM, TIES Cuencas Sanas y Modos de Vida Sustentable Series de Manuales de Capacitación. Pp. 56.
- Hong, K. y Storebakken, T. (2021). “Color Stability of Rainbow trout Fillets During Frozen Storage”. *Journal of Food Science* 56(4):969-984.
- INDECOPI. (2021). “Norma Técnica Peruana NTP 204.002:2011. Conservas de pescado. Clasificación de acuerdo a la presentación del contenido”. Indecopi.
- INFOAGRO (2023). “Cultivos Hidropónicos - El Tomate”. Disponible en www.infoagro.org.pe.
- INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA DEL CONSUMIDOR Y DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL (INDECOPI) (2021). “Normas Técnicas Nacionales. 2002”. (INTINTEC). Lima - Perú. Pp. 19.
- Ingle de la Mora, G. Arredondo-Figueroa, J. Ponce-Palafox, J. Barriga-Soca, I. delos A. y Vernon-Carter, J. (2016). “Comparison of red chilli (*Capsicum annuum*) oleoresin and astaxanthin on rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) fillet pigmentation”. *Aquaculture*, 258(1), 487–495. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.aquaculture.2006.04.005>.
- Isla Del Carmen. (2021). “Conservas Isla Del Carmen”. Disponible en: <http://www.conservasisladelcarmen.com/Blog.asp?IdN=2.pe>

- Jacumar, K. (2021). “*Trucha arco iris, Oncorhynchus mykiss*”. Junta nacional asesoría de cultivos marinos. España. Extraído de: <https://www.mapa.gob.es/app/jacumar/especies/Documentos/Trucha.pdf.pe>
- Jáuregui P. y Torres P. (2021). “*Elaboración de conservas no tradicionales de anchoveta (Engraulis ringens)*”. Trabajo de investigación CICITE. UNJFSC – Huacho – Perú.
- Johansson, L. Kiessling, K. y Kiessling y Berglund, L. (2020). “*Effects of altered ration levels on sensory characteristics, lipid content and fatty acid composition of rainbow trout (Oncorhynchus mykiss)*”. Food Quality and Preference 11:247-254.
- Jouki, M. Rabbani, M. y Shakouri, M. (2020). “*Effects of pectin and tomato paste as a natural antioxidant on inhibition of lipid oxidation and production of functional chicken breast sausage*”. Food Sci. Technol. doi:10.1590/fst.26419.
- Keleştemur, G. y Çoban, O. (2016). “*Effects of The β -Carotene on the Growth Performance and Skin Pigmentation of Rainbow Trout (Oncorhynchus mykiss)*”. Journal of Fisheries & Livestock Production, 4(1), 1–3. <https://doi.org/10.4172/2332-2608.1000164>
- Kim, H. y Chin, K. (2017). “*Evaluation of Antioxidative Activity of Various Levels of Ethanol Extracted Tomato Powder and Application to Pork Patties*”. Korean J Food Sci Anim Resour. 37(2):242–253. eng. doi:10.5851/kosfa.2017.37.2.242.
- Lion, B. y Lyon, C. (2022). “*Sensory Descriptive Relationships to Shear Values of Deboned Poultry*”. Journal of Food Science 62(4):885-888.
- Lizarraga, P. (2021). “*Evaluación de parámetros para el procesamiento de conserva de pejerrey (Odontesthes regia) en tres líquidos de gobierno*” [Tesis de Ingeniero Pesquero, Universidad Nacional de San Agustín]. <http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/6330/IPlivape.pdf?sequence=1>
- Manfugás, J. (2020). “*Evaluación sensorial de los alimentos*”. Editorial Universitaria (Cuba).

- Maza, S. Rivas, H. (2021). *“Elaboración de caramelos de pescado. Programa de Alimentos Congelados”*. Callao, Perú, Instituto Tecnológico Pesquero del Perú. 6 p.
- Mendoza, A. y Palomino, A. (2022), *“Manual de Cultivo de trucha en Jaulas Flotantes”*, Fondo Nacional de Desarrollo Pesquero-FONDEPES, Ministerio de la Producción, Lima-Perú. Pp. 67.
- Meyer, M. (2021). *“Elaboración de Frutas y Hortalizas”*. Editorial Trillas. México. Pp. 39 – 49.
- Ministerio de la Producción (2023). *“Producción nacional de trucha en 10 años”*
- Morales, L. (2021): *“Evaluación del proceso de elaboración de conservas de pescado “Trucha Arcoiris” (Oncorhynchus mikiss)”*. Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Pp. 89 – 92.
- Müller, L. Caris, C. Lowe, G. y Böhm, V. (2016). *“Lycopene and Its Antioxidant Role in the Prevention of Cardiovascular Diseases”*. A Critical Review. Crit Rev Food Sci Nutr. 56(11):1868–1879. eng. doi:10.1080/10408398.2013.801827.
- Muñoz, F. (2022). *“Efecto de la cocción y de la concentración de ají amarillo en el líquido de gobierno sobre las características sensoriales en conservas de recortes de filetes de trucha (oncorhynchus mykiss) en salsa tipo escabeche”*. Tesis de Ingeniería en Industrias Alimentarias. Universidad Privada Antenor Orrego. Trujillo, Perú. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12759/817>
- Navarrete, O. (2021). *“Procesamiento de conservas de atún, bonito, aballa, jurel y sardina”*.
- NTP (Norma Técnica Peruana). 2007. INTINTEC 204.002. *“NORMA PARA CONSERVAS DE PRODUCTOS PESQUEROS”*. Conservas de acuerdo a la presentación del contenido.
- NTP 204.001 2019 (Norma Técnica Peruana) CONSERVAS DE PRODUCTOS PESQUEROS. Generalidades
- NTP N° 071 – MINSA/DIGESA (2003) – V.01. *“Norma Sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad e inocuidad para los alimentos y bebidas de*

consumo humano” Norma Técnica Peruana (NTP), Expediente N° 07-051670-002, que contiene el Oficio N° 5868 – 2008/DG/DIGESA, cursado por la Dirección General de Salud Ambiental.

Núñez, J. (2021). “*Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta productora de conservas de trucha arcoíris (Oncorhynchus mykiss) en dos líquidos de gobierno*”. Lima – Perú.

Nguyen, D. Le, T. y Nguyen, D. (2022). “*Role of sensory evaluation in quality control: A textual point of view*”. From senses to quality: What can sensory evaluation bring to quality control. Ho Chi Minh city, Vietnam, HCMUT. p. 56-60.

Obadina, A. Ibrahim, J. y Adekoya, I. (2018). “*Influence of drying temperature and storage period on the quality of cherry and plum tomato powder*”. Food Sci Nutr. 6(4):1146–1153. eng. doi:10.1002/fsn3.658

Ortega, G. y Núñez, F. (2023). “*El cultivo de pimientos, chiles y ajies*”. Ediciones Mundiprensa. España. Pp. 25, 27, 32 – 34.

Osorio, N. Díaz, J. Tafur, L. Ruíz Díaz, F y Obregón, J. (2022). “*Atributos sensoriales y preferencia de conserva de trucha arcoíris con salsas de ají amarillo – aguaymanto y rocoto - tomate de árbol mediante mapeo de preferencia*”. Universidad Nacional De Trujillo – Perú.

Pacori, W. y Aguilar, W. 2020. “*Adición de fosfato como mejoradores de las características fisicoquímicas, sensoriales y microbiológicas en el filete de trucha arco iris (Oncorhynchus mykiss) envasados al vacío*”. Tesis de Ingeniería industrial, Universidad Nacional del Altiplano, Puno, Perú. Disponible en: <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/2431>

Pecho, R. y Valdez, K. (2021) “*Determinación de los parametros de proceso termico para las conservas de anchoveta (Engraulis ringes) tipo sardina con salsa de tomate en envases de ¼ club*” Tesis Universidad Nacional “Sn Lus Gonzaga” de Ica.

Pérez, A. y Rodríguez. P. (2022). “*Control de cierres en conservas. Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera*”, Pp. 1-37.

https://www.edu.xunta.gal/centros/cafi/aulavirtual/pluginfile.php/40164/mod_resource/content/1/INFORME.pdf.

- Pearson, A. y Dutson, T. (2021). “*Quality Attributes and Their Measurement in Meat*”,
- Peryam, D. y Pilgrim, F. (2022). “*Hedonic scale method of measuring food preferences*”. Food Technology. Massachusset – USA. Pp. 11.
- Piqueras, B. y Spence, C. (2022). “*Sensory expectations based on productextrinsic food cues: An interdisciplinary review of the empirical evidence and 68 theoretical accounts*”. Food Quality and Preference 40: 165-179. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2014.09.013>.
- Porturás, R. y Juyo, V. (2021). “*Estudio de la elaboración de conservas de trozos de jurel (Trachurus picturatus Murphy) en aceite vegetal en envases flexibles esterilizados*”. UNALM – Lima Perú. Pp. 39.
- Poultry and Fish Products. Volume 9. *Blackie Academic & Professional*. U.K. 505 p.
- Plataforma del Estado Peruano (2024). <https://www.gob.pe/institucion/produce/noticias/980677-produce-reconocio-a-pescadores-por-su-labor-y-responsabilidad-para-contribuir-en-la-reactivacion-economica-de-la-actividad-pesquera>.
- Prieto, C. (2022). “*Características de Calidad de la Carne de Trucha Arco iris (Oncorhynchus mykiss) de Tres Granjas Piscícolas del Estado de Chihuahua*”. Programa Especial de Investigación. *Facultad de Zootecnia. Universidad Autónoma de Chihuahua*. México. 31 p.
- Ramírez, H. (2021). “*Elaboración de salsas de rocoto*” Recuperado el 2 de Mayo del 2010. Disponible en: <http://rocoto.shapado.com/questions/como-preparar-una-salsapicante>.
- Rosales, H. (2022). “*Conservación de alimentos por calor*”. Huancayo, Perú, H. Pp 263.
- Revista de la salud. (2021). “*Salsa Kétchup, más azúcar, la cantidad de tomate, acidez, grasa, proteínas y sal*”- Año 5 Edición N°13 – México Df. Pp 45.
- Roncarati, A. Sirri, F. Felici, A. Stocchi, L. Melotti, P. y Meluzzi, A. (2021). “*Effects of dietary supplementation with krill meal on pigmentation and quality of flesh of*

rainbow trout (Oncorhynchus mykiss)". Italian Journal of Animal Science, 10, 139– 146. <https://doi.org/10.4081/ijas.2011.e27>

Rosario, A. (2023). "*Tecnología de procesamiento de conservas de pescado*" [Tesis de Ingeniero en Industria Alimentarias, Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión]. <http://190.116.38.24:8090/xmlui/bitstream/handle/123456789/257/MONOGRAFIA-Tecnolog%C3%ADa%20de%20procesamiento%20de%20conservas%20de%20pescado.pdf?sequence=1>.

Rosero, D. (2019). "*Salsa de tomate*" *Manejo de sólidos y fluidos*". Universidad del valle tecnología en alimentos – Madrid España. Pp 28.

Salas, A. (2017): "*Comparación de envases de hojalata con envases de vidrio en la elaboración de conservas de bonito (Sarda chiliensis chiliensis) en salsa de rocoto*". AREQUIPA – PERÚ. Pp. 01 – 10.

Singh-Ackbarali, D: y Maharaj, R. (2022). "*Sensory Evaluation as a Tool in Determining Acceptability of Innovative Products*" Developed by Undergraduate Students in Food Science and Technology at The University of Trinidad and Tobago. Journal of Curriculum and Teaching 3(1): 10-27. DOI: <http://dx.doi.org/10.5430/jct.v3n1p10>

Silva, M. (2018): "*Estudio técnico para la elaboración de conserva de pescado ahumado de la especie "paco" Plaractus brachypomus en salsa de tomate*". Tarapoto – Perú. Pp. 38 -40.

Sikorski, A. (2021). "*Wheat fiber as a functional ingredient in restructured fish products*". Food Chemistry. Pp. 100 (1) 1037–1043.

Shahidi, F. y Pegg, R. (2021). "*Effect of the Preformed Cooked Cured-Meat Pigment (CCMP) on Color Parameters of Muscle Foods*". Journal Foods Muscle 2:297-304.

Sharif, M. Butt, M. Sharif, H. y Nasir, M. (2017). "*Sensory Evaluation and Consumer Acceptability. In Handbook of Food Science and Technology*". London, United Kingdom, John Wiley & Sons. p. 361-386.

- Stone, H; Sidel, JL. 2021. *“Sensory Evaluation Practices”* 2nd edition. San Diego, CA, USA, Academic Press Inc. 374 p.
- Storebakken, T. y No, H. (2022). *“Pigmentation of rainbow trout”*. *Aquaculture*, 100(1), 209–229. [https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/0044-8486\(92\)90372-R](https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/0044-8486(92)90372-R)
- Sociedad Nacional de Pesquería (2022).
- Tapia, L. y Benavides, E. (2018). *“Estudio de prefactibilidad de un proyecto de procesamiento de tilapia enlatada, en la provincia de Pichincha, parroquia Tababela”* [Tesis de Ingeniero Industrial, Universidad de las Américas.
- Teimouri, M. Amirkolaie, A. y Yeganeh, S. (2023). *“The effects of dietary supplement of Spirulina platensis on blood carotenoid concentration and fillet color stability in rainbow trout (Oncorhynchus mykiss)”*. *Aquaculture*, 414, 224–228. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.aquaculture.2013.08.015>
- Ternium, H. (2022). *“Productos Ternium”*. Disponible en: <http://ar.ternium.com/productos-ternium/hojalata/.pe>.
- Vásquez, A. (2014). *“Diseños Experimentales con SAS”*. Edita CONCYTEC-FONDECYT. Cajamarca, Perú. Pp. 38 – 48.
- Vincenzi, F. y Contreras, C. (2019). *“Proceso de elaboración de la salsa de tomate”*. Universidad Nacional Experimental del Tachira (UNET). En línea: <http://www.monografias.com/trabajos40/salsa-de-tomate/salsa-detomate2.shtml.pe>
- Yanar, Y. Büyükçapar, H. Yanar, M. y Göcer, M. (2017). *“Effect of carotenoids from redpepper and marigold flower on pigmentation, sensory properties and fatty acid composition of rainbow trout. Food Chemistry”*, 100(1), 326–330. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.foodchem.2005.09.056>.
- Yanuq, M. (2019). *“Análisis sensorial en conservas de pescado”*. Disponible en: <http://www.yanuq.com/buscador.asp?idreceta=925>.

CAPÍTULO VII

VII. ANEXOS

ANEXO 1

EVALUACIÓN SENSORIAL

“Ficha de evaluación sensorial para conserva de trucha arcoíris cubierta en salsas”

RESPONSABLE: Celeste Marisol Vallejos Terrones **FECHA:** _____

INDICACIONES:

Frente a usted se presentan nueve (9) muestras codificadas de “Conserva de trucha arcoíris cubierta en diferentes tipos de salsa”. Observe y pruebe cada una de ellas; acto seguido coloque en el recuadro el número equivalente que está junto a la frase que mejor describa su opinión sobre el producto que acaba de probar. Luego de degustar cada muestra tomar agua. Estas muestras estarán codificadas de la siguiente manera:

(T₁, T₂, T₃, T₄, T₅, T₆, T₇, T₈, T₉). En el siguiente cuadro usted tiene de forma detallada la categoría junto con la puntuación correspondiente para ser aplicada para la evaluación de cada atributo:

PUNTAJE	CATEGORÍA	SIGNIFICADO
5	Me gusta mucho	El color, sabor, aroma y textura de la conserva de trucha arcoíris cubierta en diferentes tipos de salsa es extremadamente agradable, es una de mis favoritas.
4	Me gusta poco	El color, sabor, aroma y textura de la conserva de trucha arcoíris cubierta en diferentes tipos de salsa es agradable, desfrutaría consumiéndola.
3	Ni me gusta ni me disgusta	El color, sabor, aroma y textura de la conserva de trucha arcoíris cubierta en diferentes tipos de salsa es neutral, no me causa placer ni desagrado.
2	Me disgusta poco	El color, sabor, aroma y textura de la conserva de trucha arcoíris cubierta en diferentes tipos de salsa no es agradable, pero podría consumirla en una situación extrema.
1	Me disgusta mucho	El color, sabor, aroma y textura de la conserva de trucha arcoíris cubierta en diferentes tipos de salsa es extremadamente desagradable, no la consumiría de nuevo.

A continuación, se presenta una cartilla de escala hedónica de cinco (5) puntos en donde usted podrá realizar la evaluación de cada atributo de las muestras en mención

EVALUACIÓN SENSORIAL – CONSERVA DE TRUCHA CUBIERTA EN DIFERENTES TIPOS DE SALSA

Características	Puntuación	Categoría	T₁	T₂	T₃	T₄	T₅	T₆	T₇	T₈	T₉
COLOR	5	Me gusta mucho									
	4	Me gusta poco									
	3	No me gusta ni me disgusta									
	2	Me disgusta poco									
	1	Me disgusta mucho									
SABOR	Puntuación	Categoría	T₁	T₂	T₃	T₄	T₅	T₆	T₇	T₈	T₉
	5	Me gusta mucho									
	4	Me gusta poco									
	3	No me gusta ni me disgusta									
	2	Me disgusta poco									
	1	Me disgusta mucho									
AROMA	Puntuación	Categoría	T₁	T₂	T₃	T₄	T₅	T₆	T₇	T₈	T₉
	5	Me gusta mucho									
	4	Me gusta poco									
	3	No me gusta ni me disgusta									
	2	Me disgusta poco									
	1	Me disgusta mucho									
TEXTURA	Puntuación	Categoría	T₁	T₂	T₃	T₄	T₅	T₆	T₇	T₈	T₉
	5	Me gusta mucho									
	4	Me gusta poco									
	3	No me gusta ni me disgusta									
	2	Me disgusta poco									
	1	Me disgusta mucho									

ANEXO II

NTP 204.001 2019 (Norma Técnica Peruana) CONSERVAS DE PRODUCTOS PESQUEROS. Generalidades

1. Objeto y campo de aplicación

La presente Norma Técnica Peruana establece las definiciones y los requisitos generales de las conservas de productos pesqueros.

2. Términos y definiciones

Para el propósito de esta norma se aplica los siguientes términos y definiciones.

2.1. Cierre hermético:

Es la operación por la cual se aísla totalmente del exterior el contenido del envase, de modo que dicho envase pueda soportar las condiciones de elaboración y evitar contaminaciones posteriores.

2.2. Código:

Es el conjunto de signos alfanuméricos (números o letras), impresas en la lata y que sirven para identificar el lote.

2.3. Conservas de productos pesqueros:

Son aquellos productos envasados herméticamente y que han sido sometidos a esterilización comercial.

- **Conservas de productos pesqueros en agua y sal:** Es la conserva elaborada a base del producto precocido o no, al cual se le ha agregado, como liquido de cobertura, agua y sal.
- **Conservas de productos pesqueros en aceite:** Es la conserva elaborada a base del producto precocido o no sazonado con sal y al cual se le ha agregado aceite comestible de primer uso como liquido o medio de cobertura, en proporciones que serán indicadas en las Normas correspondientes.
- **Conservas de productos pesqueros en salsa:** Es la conserva elaborada sobre la base del producto previamente cocido al cual se le ha agregado una pasta o una salsa o ambas.
- **Conservas de productos pesqueros ahumados:** Es la conserva elaborada sobre la base del producto previamente ahumado, el cual es envasado y adicionado liquido o medio de cobertura.

- **Pasta de productos pesqueros en conserva:** Es la conserva elaborada a base de pescado finamente molido y al que se le puede agregar otros ingredientes.
- **Espacio libre bruto:** Es la distancia vertical entre el nivel del producto (generalmente la superficie del líquido) y el borde superior del envase.
- **Espacio libre neto:** Es la distancia vertical entre el nivel del producto (generalmente la superficie del líquido) y el borde interno de la tapa.
- **Espacio libre:** El volumen en un recipiente cerrado que no está ocupado por el alimento.
- **Esterilidad comercial:** Condición de un alimento procesado térmicamente obtenida por: Aplicación de calor que hace que el alimento esté libre de: **a)** microorganismos capaces de reproducirse en el alimento bajo condiciones normales de almacenamiento y distribución no refrigeradas; y **b)** microorganismos viables (incluyendo esporas) de importancia para la salud pública; o control de actividad de agua y la aplicación de calor, que hace que el alimento esté libre de microorganismos capaces de reproducirse en el mismo, bajo condiciones (no refrigeradas) de almacenamiento y distribución.
- **Líquido de gobierno:** Son los ingredientes: agua, sal, aceite, salsa, entre otros, que se adicionan a la conserva con el fin de proporcionarle mejor sabor, reducir el espacio libre y facilitar las condiciones de transmisión de calor.
- **Materias extrañas:** Cualquier materia presente en la unidad muestra que no provenga del pescado o del medio de envasado, que no constituya un peligro para la salud humana, y se reconozca fácilmente sin una lente de aumento o se detecte mediante cualquier método, incluso mediante el uso de una lente de aumento, que revele el incumplimiento de las buenas prácticas de fabricación e higiene.
- **Peso bruto:** Es el peso del envase y su contenido
- **Peso neto:** Es el peso del contenido del envase
- **Peso escurrido:** Es el peso del contenido del envase al que se le ha eliminado el medio de relleno (o líquido de Gobierno), según las condiciones establecidas para cada producto.
- **Precocido:** Es el proceso de cocción previo a que se someten los productos pesqueros con el fin de mejorar su textura y sabor facilitando su elaboración posterior, como el paso de los mariscos serviría para la conservación

- **Semiconserva:** Son alimentos donde el tratamiento térmico u otros tratamientos de conservación que reciben, no son suficientes para asegurar su esterilidad comercial, siendo susceptibles de una proliferación excesiva de microorganismos patógenos en el curso de su larga duración en almacén y la proliferación de la mayoría de los patógenos.
- **Tara:** Es el peso del envase completamente limpio y seco, al que se le ha retirado solamente su contenido.
- **Vacío:** Es la diferencia entre la presión atmosférica y la presión interna del envase.

3. Clasificación:

Las conservas de productos pesqueros en envases herméticamente cerrados se clasifican de acuerdo con la preparación en:

- Conservas de productos pesqueros en agua y sal
- Conservas de productos pesqueros en aceite
- Conservas de productos pesqueros en salsas
- Conservas de productos pesqueros ahumados
- Pasta de productos pesqueros en conserva.

4. Requisitos:

Los requisitos físicos-sensoriales descritos en esta NTP a los cuales no se les ha asignado un método de ensayo específico, se verifican por medio de evaluaciones físicas y sensoriales. Se recomienda utilizar la NTP- ISO 6658 o alguna otra específica de existir. De ser necesario el uso de escalas de respuestas se podrá utilizar la NTP-ISO 4121.

4.1. Requisitos de materia prima:

Los productos pesqueros utilizados en la elaboración de conservas deberán ser frescos, estar en buenas condiciones higiénicas y sanitarias, libres de materias extrañas cumplirán con lo establecido en la NTP 041 001.

4.2. Requisitos sensoriales del producto

- **Olor:** Será el característico del producto, libre de olor a descomposición y de olores extraños debido a otras causas.
- **Color:** Será uniforme y característico del producto, será uniforme y característico del producto libre de decoloraciones o ennegrecimientos anormales.
- **Sabor:** Será el característico del producto, libre de sabores extraños debido a otras causas.
- **Textura:** Deberá ser firme y propia del producto y no deberá tener espinas duras.

- **Vacío:** Si el envasado se utiliza vacío, deberá ser suficiente para impedir la deformación de los recipientes en cualquier condición temperatura elevada o baja presión atmosférica que pueda verificarse durante la distribución del producto. Esto resulta útil para los recipientes altos o los de vidrio. En los recipientes de poca altura, con tapa flexible y relativamente ancha, crear el vacío es más difícil pero rara vez resulta necesario.
- **Espacio libre:** El espacio libre neto que deberá considerarse en cada envase será del 5% como mínimo (referido a condiciones normales) y necesario para: - Permitir un vacío conforme a lo establecido - Que el producto tenga espacio para dilatarse, según las diferentes temperaturas a que se someta durante la elaboración, almacenamiento y transporte.

5. Inspección y recepción:

Toma de muestras: Se efectuarán de acuerdo con la NTP 700.002

6. Métodos de ensayo:

Los ensayos se efectúan según la NTP 204 007 Los ensayos para el control microbiológico se efectúan según NTP 204.009 u otro método normalizado validado.

7. Rotulado, envase y embalaje:

Además de las disposiciones de la NTP 209.038, se aplicarán las siguientes disposiciones específicas:

- El nombre del producto que se declarará en la etiqueta será el nombre común de la especie, de manera que no induzca a engaño al consumidor;
- El nombre del producto incluirá un término que describe forma de presentación.
- El nombre del medio de envasado formará parte del nombre del alimento.
- Cuando el producto contenga una mezcla de especies del mismo género, deberá hacerse constar en la etiqueta; y
- Además, en la etiqueta figuran otros términos descriptivos que impidan que se induzcan a error o engaño al consumidor.

7.1. Envase: Los envases utilizados para conservas de productos pesqueros, deberán estar barnizados adecuadamente, según la NTP 350.010.

7.2. Embalaje: Los embalajes utilizados para conservas de productos pesqueros deberán cumplir con la NTP 272. 092. Fuente: INACAL, 2019.

ANEXO III

Tabla de referencia: defectos para conservas de pescado – NTP 204.007 2019.

TIPO DE PRODUCTO	DEFECTO		
	Serio	Mayor	Menor
TROZOS (CHUNK)			
1. Presentación:			
a) Desprendimiento del barniz sanitario		X	
b) Ennegrecimiento inferior del envase	X		
2. Tostadura:			
a) Excesiva	X		
b) Moderada		X	
c) Ligera			X
3. Textura:			
a) Pastosa	X		
b) Excesivamente blanda, por ejemplo: cuando casi no ofrece resistencia a la masticación		X	
c) Blanda			X
4. Color del pescado			
a) Alteración severa		X	
b) Alteración ligera			X
5. Limpieza			
a) Presencia de materias extrañas ajenas al producto.	X		
b) Presencia notable de carne oscura y/o golpeada	X		
c) Presencia moderada de carne oscura		X	
d) Presencia ligera de carne oscura			X
e) Presencia de hasta una escama			X
f) Presencia de 2 a 4 escamas		X	
g) Presencia de más de 4 escamas	X		
h) Presencia de coágulos de sangre fácilmente visibles			X
i) Presencia excesiva de espinas y huesos	X		
j) Presencia moderada de espinas y huesos		X	
k) Presencia de más de 3 cm ² de piel	X		
l) Presencia de más de 1 cm ² y hasta 3 cm ² de piel		X	
m) Presencia de hasta 1 cm ² de piel			X
6. Olor			
a) Excesivo olor anormal	X		
b) Moderado olor anormal		X	
c) Ligero olor anormal			X
7. Sabor			
a) Excesivo sabor anormal	X		
b) Moderado sabor anormal		X	
c) Ligero sabor anormal			X
8. Líquido de gobierno (no aplica para conservas en salsas de tomate)			
a) Color anormal		X	
b) Falta notable de líquido de gobierno	X		

FUENTE: INACAL - NTP 204.007 2019

ANEXO IV

Norma sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano (RM N° 615-2003 SA/DM)

18. SEMICONSERVAS						
18.1 Semiconservas de pH > 4.6.						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g.	
					m	M
Aerobios mesófilos	3	3	5	1	10 ²	10 ³
Mohos (*)	3	3	5	2	10 ²	10 ³
Levaduras (*)	3	3	5	2	10	10 ²
<i>Enterobacteriaceas</i>	5	3	5	2	10	10 ²
<i>Staphylococcus aureus</i> (**)	6	3	5	1	10	10 ²
<i>Clostridium perfringens</i>	6	3	5	1	10	10 ²
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia/25 g.	-----
(*) Solo para semiconservas de origen vegetal						
(**) Solo para semiconservas de origen animal						
18.2 Semiconservas de pH < a 4.6						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g.	
					m	M
Bacterias ácido lácticas	3	3	5	2	10 ²	10 ³
Mohos	3	3	5	2	10 ²	10 ³
Levaduras	3	3	5	2	10	10 ²
19. CONSERVAS.						
19.1 Alimentos de baja acidez, de pH > 4.6 procesados térmicamente y empacados en envases sellados herméticamente (de origen animal, algunos vegetales, guisados, sopas)						
Análisis	Plan de muestreo		Aceptación	Rechazo		
	n	c				
Prueba de Esterilidad Comercial(*)	5	0	Estéril Comercialmente	No estéril Comercialmente		

ANEXO V

Resultados microbiológicos de la muestra con mayor aceptabilidad sensorial (conserva de trucha en salsa de tomate "T9")

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE ALIMENTOS							
SOLICITANTE: Tesista: Celeste Marisol Vallejos Terrones		Producto: Conserva de trucha arcoiris (<i>Oncorhynchus mykiss</i>) Cubierta en tres tipos de salsa					
FECHA: 16-07-2024.		HORA DE INGRESO: 10:00 am					
REQUISITOS MICROBIOLÓGICOS DS N° 007-88-SA							
RIM N° 891-2008 SA/DM							
REQUISITOS MICROBIOLÓGICOS PARA CONSERVAS EN SALSA							
		Categoria	Clase	n	c	m	Limite por g. M
Hongos y levaduras		2	3	5	2	10 ²	10 ³
Coliformes		2	3	5	2	10 ²	10 ³
Staphylococcus Aureus		10	2	5	0	10	10 ³
Bacillus. Cereus		10	2	5	0	Ausencia/ 25g	----
Clostridium		10	2	5	0	Ausencia/ 25g	----
Salmonella sp.		10	2	5	0	Ausencia/ 25g	----
ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO							
Repetición N° 01	Tratamiento	Hongos y levaduras (UFC/g)	Coliformes (NMP/g)	S. Aureus UFC/g	B. Cereus UFC/g	Clostridium UFC/g	Salmonella sp. UFC/g
1	T1	9 x 10 ¹	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia
1	T2	6 x 10 ¹	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia
1	T3	8 x 10 ¹	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia
Repetición N° 02	Tratamiento	Hongos y levaduras (UFC/g)	Coliformes (NMP/g)	S. Aureus UFC/g	B. Cereus UFC/g	Clostridium UFC/g	Salmonella sp. UFC/g
2	T1	12 x 10 ¹	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia
2	T2	8 x 10 ¹	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia
2	T3	2 x 10 ²	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia
Repetición N° 03	Tratamiento	Hongos y levaduras (UFC/g)	Coliformes (NMP/g)	S. Aureus UFC/g	B. Cereus UFC/g	Clostridium UFC/g	Salmonella sp. UFC/g
3	T1	6 x 10 ¹	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia
3	T2	3 x 10 ¹	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia
3	T3	5 x 10	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia
Repetición N° 04	Tratamiento	Hongos y levaduras (UFC/g)	Coliformes (NMP/g)	S. Aureus UFC/g	B. Cereus UFC/g	Clostridium UFC/g	Salmonella sp. UFC/g
4	T1	10 x 10 ¹	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia
4	T2	13 x 10 ¹	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia
4	T3	16 x 10 ¹	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia
Repetición N° 05	Tratamiento	Hongos y levaduras (UFC/g)	Coliformes (NMP/g)	S. Aureus UFC/g	B. Cereus UFC/g	Clostridium UFC/g	Salmonella sp. UFC/g
5	T1	7 x 10 ¹	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia
5	T2	5 x 10 ¹	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia
5	T3	8 x 10 ¹	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia
RESULTADOS							
Producto apto para el consumo humano							
				LAB. CONTROL DE CALIDAD: ALIMENTOS Y AGUAS DPTO. CC. BIOLÓGICAS UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO			
 Dr. Rodolfo Raúl Orjales Chávez							



ANEXO VI

Insumos y materiales utilizados en la elaboración de conserva de trucha arcoíris cubierta en diferentes tipos de salsa.



Cebolla, ajino moto, azúcar, comino, laurel, ajo en polvo, orégano, aceite y sal



Tabla de picar, jarras, ralladores, licuadora, cucharas, tazones de fierro enlozado, cuchillos, ollas, sartenes

ANEXO VII

Medición sólidos solubles ($^{\circ}$ Brix en salsas)



Muestras de salsas en el lente del refractómetro



Refractómetros para medición de sólidos solubles ($^{\circ}$ Brix) en salsas

ANEXO VIII

Evaluación sensorial - Conserva de trucha arcoíris cubierta en diferentes tipos de salsa (tomate, pimiento y rocoto)



Conservas de trucha arcoiris en diferentes salsas (tomate, pimiento y rocoto)



Latas de conserva abiertas



Preparación de muestras para degustación



Cabinas para evaluación sensorial

ANEXO IX

Evaluación sensorial – Conserva de trucha arcoíris cubierta en diferentes salsas



Entrenamiento del panel sensorial



Panelistas degustando muestras de conservas de trucha cubierta en salsas



Degustación de muestras de conservas de trucha cubierta en salsas



Muestras de conservas de trucha cubierta en salsas evaluadas por panelistas semientrenados

ANEXO X

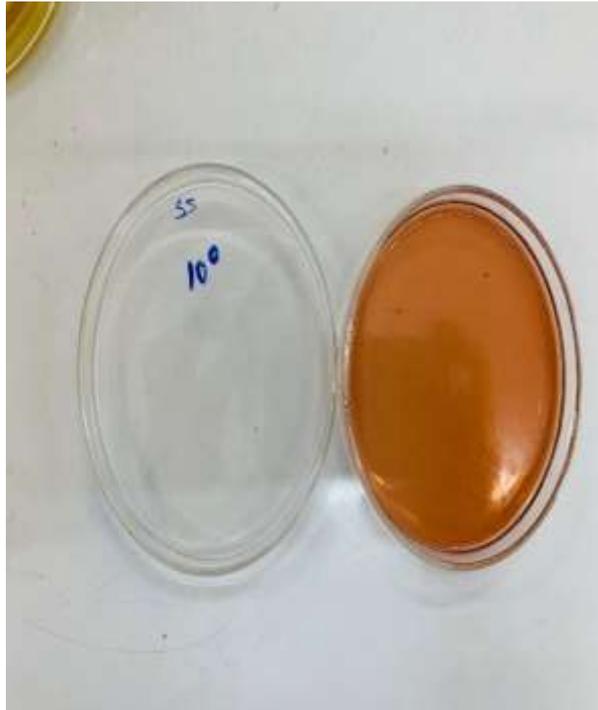
Análisis microbiológico de la muestra de conserva de trucha más aceptada sensorialmente



Muestras de conserva de trucha analizadas microbiológicamente



Análisis microbiológico de muestras de conserva de trucha arcoíris



Muestras de conserva de trucha arcoíris analizadas microbiológicamente