

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO**  
**FACULTAD INGENIERÍA PESQUERA Y DE ALIMENTOS**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE ALIMENTOS**



**“EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS  
FISICOQUÍMICAS Y SENSORIALES DE LA SALSA TIPO  
ORIENTAL EN LA CONSERVA DE PIERNA DE CERDO  
(*Sus scrofa domesticus*) CON PIÑA (*Ananas comosus*)  
EN ENVASE FLEXIBLE RETORTABLE”**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO DE  
ALIMENTOS

**AUTORES:**

Cholan Velásquez, Andrés Rafael

Sandoval Barrientos, Ruth Evelyn

**ASESOR:**

Chinchay Barragán, Carlos Enrique

**LINEA DE INVESTIGACION:**

Ingeniería y Tecnología

Callao – Perú,

2024



## Document Information

---

Analyzed document	TESIS_ING. ALIMENTOS_FIPA_2023 _(Autores -ANDRES RAFAEL CHOLAN VELASQUEZ - RUTH EVELYN SANDOVAL BARRIENTOS).docx (D174425958)
Submitted	2023-09-22 21:42:00
Submitted by	INVESTIGACIÓN FIPA-UNAC
Submitter email	fipa.investigacion@unac.edu.pe
Similarity	3%
Analysis address	fipa.investigacion.unac@analysis.arkund.com

## Sources included in the report

---

<b>SA</b>	<b>UNU_agroindustrial_2021_PT_Grecia_Taricuarima_V1.pdf</b> Document UNU_agroindustrial_2021_PT_Grecia_Taricuarima_V1.pdf (D90927259)	 2
<b>SA</b>	<b>PC4 Examen 1_christian.agapito@upsjb.edu.pe_intento_2022-12-09-10-19-41_TESIS pc4 esparrago conserva 333 (1) (1).pdf</b> Document PC4 Examen 1_christian.agapito@upsjb.edu.pe_intento_2022-12-09-10-19-41_TESIS pc4 esparrago conserva 333 (1) (1).pdf (D153311366)	 5

## Entire Document

---

INTRODUCCIÓN

## PRÓLOGO DEL JURADO

La presente Tesis fue sustentada por **CHOLAN VELASQUEZ ANDRES RAFAEL** y **SANDOVAL BARRIENTOS RUTH EVELYN** Bachilleres en Ingeniería de Alimentos ante el Jurado de Sustentación de Tesis conformado por los siguientes docentes ordinarios de la Universidad Nacional del Callao:

DR. ING PESANTES ARRIOLA GENARO CHRISTIAN	<b>Presidente</b>
MG. ING BAILON NEIRA RODOLFO CESAR	<b>Secretario</b>
ING. HIGINIO RUBIO VICTOR ALEXIS	<b>Vocal</b>
ING. CHINCHAY BARRAGAN CARLOS ENRIQUE	<b>Asesor</b>

Tal como está asentado en el Libro de actas de Acta N° S/N de fecha 09 de mayo del 2024, para optar el Título Profesional de Ingeniero de Alimentos en la Modalidad de Tesis sin Ciclo de Tesis, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 32 del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Nacional del Callao, aprobado por Resolución de Consejo Universitario N° 150 – 2023 – CU de fecha 15 de JUNIO del 2023

**FACULTAD DE INGENIERÍA PESQUERA Y ALIMENTOS**  
**UNIDAD DE INVESTIGACIÓN DE INGENIERÍA DE ALIMENTOS**

Título “Evaluación de las características fisicoquímicas y sensoriales de la salsa tipo oriental en la conserva de pierna de cerdo (*Sus scrofa domesticus*) con piña (*Ananas comosus*) en envase flexible retortable”

Autores:

Nombre y apellido: Andrés Rafael Cholan Velasquez

Datos ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-2238-4545>

DNI: 72881899

Nombre y apellido: Ruth Evelyn Sandoval Barrientos

Datos ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-7453-8781>

DNI: 75222669

Asesor: Chinchay Barragán, Carlos Enrique

Datos ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0053-4865>

DNI: 07970540

Lugar de ejecución:

\_Dirección de producción de bienes y servicios.

Unidad de análisis: Conserva de pierna de cerdo con piña

Tipo de investigación: Prospectivo – Transversal - Experimental

\_ Enfoque: Cuantitativo

\_ Diseño de investigación: Experimental

Tema OCDE: 2.11.1 Alimentos y bebidas.

“EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICOQUÍMICAS Y SENSORIALES DE LA SALSA TIPO ORIENTAL EN LA CONSERVA DE PIERNA DE CERDO (*Sus scrofa domesticus*) CON PIÑA (*Ananas comosus*) EN ENVASE FLEXIBLE RETORTABLE”



---

CHOLAN VELASQUEZ ANDRES RAFAEL

**TESISTA**



---

SANDOVAL BARRIENTOS RUTH EVELYN

**TESISTA**



---

CHINCHAY BARRAGAN CARLOS ENRIQUE

**ASESOR**



## Acta de Sustentación

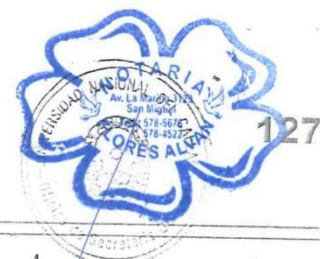
En la Sala de Sesiones del Consejo de Facultad (2do piso del Pabellón B - FiPA) de la Facultad de Ingeniería Pesquera y de Alimentos de la Universidad Nacional del Callao. Siendo las 10:00 am. horas del 09 de mayo del 2024, los miembros del Jurado de Sustentación de la Tesis Titulada "Evaluación de las Características físico químicas y Sensoriales de la Salsa Tipo oriental en la conserva de Cerdo (*Sus scrofa domestica*) con piña (*Ananas comosus*) en envase flexible retortable", Designados mediante Resolución de Decanato N° 026-2024-DFiPA, conformado por:

Dr. Genaro Christian Pasantes Arriola	Presidente
Mg. Rodolfo César Bailón Neira	Secretario
Ing. Víctor Alexis Higinio Rubio	Vocal
Mg. Gloria Ana Delgadillo Gamboa	Suplente
Mg. Carlos Enrique Chinchay Barragán	Asesor

Se reunieron para desarrollar en Acto público la Tesis titulada e indicado cuyos autores el Bach. Andrés Rafael Cholan Velásquez y la Bach. Ruth Evelyn Sandoval Barrientos, previa lectura de la resolución de Decano N° 064-2024-DFiPA, que declara expedito para la sustentación de la tesis. Seguidamente se dió inicio a la sustentación de la tesis. Terminada la sustentación, el jurado somete a los bachilleres Andrés Rafael Cholan Velásquez y Ruth Evelyn Sandoval Barrientos a las preguntas relacionadas a la tesis expuesta para ser absueltos por los bachilleres. Terminada esta etapa el jurado realiza la deliberación correspondiente para determinar la calificación. El jurado calificador otorga el calificativo de 17 Muy Bueno

COLEGIO ALVAN  
3129 - San Miguel  
8-4522 / 578-5676

ACTA



Se dió la lectura en acto público del Acta de SUSTENTACIÓN.  
Acto seguido se realizó la juramentación de los titulados  
a cargo del Presidente del jurado.

Siendo las 11:15 horas del mismo día y habiendo cumplido  
con lo dispuesto en el art. 32 del Reglamento de grados  
y títulos de Pregrado.

Se declara cerrada la sesión, dando fe de lo expuesto  
y actuado con las respectivas firmas.

Dr. Genaro Christian Pesantes Arriola  
Presidente

Mg. Rodolfo C. Bailón Neira  
Secretario

Ing. Victor Alexis Higinio Rubio  
Vocal

Mg. Carlos E. Chinchay Barrigón  
Asesor

SIGUE VUELTA →

## **DEDICATORIA**

**ANDRES      RAFAEL      CHOLAN  
VELASQUEZ**

A madre Zoila Velasquez, este logro es fruto de tu ejemplo, esfuerzo y dedicación. Gracias por ser mi guía y apoyo incondicional en este camino. Eres mi pilar fundamental, y te lo dedico con todo mi amor y admiración; a mi familia que fue de gran apoyo a lo largo de todo este camino y finalmente a mis compañeros y amigos.

**RUTH      EVELYN      SANDOVAL  
BARRIENTOS**

A mi familia y a mi hijo que son la fuente de inspiración y energía para poder seguir adelante en mis proyectos y metas, a mis compañeros y amigos que me estuvieron ánimos durante todo este tiempo.



## **AGRADECIMIENTO**

Elevamos nuestro más profundo agradecimiento a Dios, por ser la luz que ha iluminado nuestro camino y nos ha dado la fuerza para alcanzar nuestras metas profesionales. A nuestros padres, pilares fundamentales en nuestras vidas, les expresamos de todo corazón nuestro infinito amor y gratitud por su amor incondicional, por su ejemplo de trabajo y esfuerzo, y por habernos brindado la mejor educación para que pudiéramos alcanzar nuestros sueños. Extendemos nuestro agradecimiento a nuestros familiares y amigos, quienes siempre han estado presentes a lo largo de nuestro camino, brindándonos su apoyo, aliento y cariño incondicional en los momentos más difíciles.

A nuestro estimado asesor, el Ing. Chinchay Barragán Carlos Enrique, expresamos nuestro más profundo agradecimiento por su invaluable apoyo, conocimiento y experiencia, los cuales fueron fundamentales para transformar nuestra tesis de un sueño en una gran realidad. De igual manera, extendemos un especial reconocimiento a los Ing. Bailón Neira Rodolfo Cesar y Ing. Pesantes Arriola Genaro Christian, quien con su amabilidad y disposición nos brindó su asesoría para resolver nuestras dudas durante el desarrollo de este proyecto. A ambos, les manifestamos nuestra más sincera gratitud por su invaluable contribución a nuestro éxito.

## INDICE

INTRODUCCIÓN .....	1
I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	3
1.1. Descripción de la realidad problemática .....	3
1.2. Formulación del problema .....	6
1.2.1. Problema general .....	6
1.2.2. Problema específico .....	6
1.3. Objetivos.....	6
1.3.1. Objetivos generales .....	6
1.3.2. Objetivos específicos.....	6
1.4. Justificación .....	7
1.4.1. Justificación de la Investigación.....	7
1.5. Delimitantes de la investigación.....	7
II. MARCO TEORICO .....	9
2.1. Antecedentes.....	9
2.1.1. Nacionales.....	9
2.1.2. Internacionales .....	12
2.2. Bases teóricas .....	16
Conservación de alimentos.....	16
Tratamiento térmico .....	17
Pasteurización.....	17
Esterilización .....	18
Esterilidad comercial .....	18
2.3. Marco conceptual.....	19
2.3.1. Carne de cerdo.....	19
2.3.2. Salsa.....	23

Elaboración de la salsa .....	24
Ingredientes de la salsa.....	24
✓ Tomate ( <i>Solanum lycopersicum L</i> ) .....	24
✓ Vinagre .....	28
✓ Azúcar .....	29
2.3.3. Piña .....	30
2.3.4. Conserva .....	31
Clasificación según el pH .....	32
Clasificación según el envase .....	33
2.3.5. Envase.....	35
Aluminio.....	35
- Envases semirrígidos .....	35
- Envases rígidos .....	35
- Flexibles .....	36
- Semirrígidos.....	36
- Rígidos .....	36
Flexible retortable .....	37
2.4. Definición de términos básicos .....	38
Evaluación sensorial de alimentos.....	38
Esterilidad comercial.....	38
Comida oriental.....	38
III. HIPOTESIS Y VARIABLES .....	40
3.1 Hipótesis .....	40
3.1.1. Hipótesis general .....	40
3.1.2. Hipótesis específicas.....	40
3.2 Operacionalización de variables .....	40

1.2.1.	Definición conceptual .....	40
Variable dependiente .....		40
Variable independiente .....		41
1.2.2.	Operacional de las variables .....	42
IV.	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN .....	43
4.1.	Diseño metodológico .....	43
4.2.	Método de investigación .....	43
4.2.1.	Etapa 1: Metodología para la elaboración y formulación de la salsa tipo oriental en la conserva de pierna de cerdo ( <i>Sus scrofa domesticus</i> ) con piña ( <i>Ananas comosus</i> ) en envase flexible retortable.....	45
4.2.2.	Etapa 2: Metodología para la evaluación de la esterilidad comercial en la salsa tipo oriental en la conserva de pierna de cerdo ( <i>Sus scrofa domesticus</i> ) con piña ( <i>Ananas comosus</i> ) en envase flexible retortable....	46
4.2.3.	Etapa 3: Metodología para la evaluación de las características fisicoquímicas y sensoriales de la salsa tipo oriental en la conserva de pierna de cerdo ( <i>Sus scrofa domesticus</i> ) con piña ( <i>Ananas comosus</i> ) en envase flexible retortable.....	47
4.3.	Población y muestra .....	49
4.3.1.	Población.....	49
4.3.2.	Muestra.....	49
4.4.	Lugar de estudios .....	49
4.5.	Técnicas e instrumentos para la recolección de la información.....	50
4.5.1.	Materiales y equipos.....	50
Materia prima e Insumos del proceso.....		50
Material del proceso .....		50
Equipos e instrumentos.....		51
Análisis fisicoquímicos.....		51

Análisis sensorial.....	51
Análisis microbiológicos .....	51
4.5.2.    Procesos de elaboración .....	52
4.6.    Análisis y procesamientos de datos.....	60
4.7.    Aspectos éticos en investigación .....	60
V.    RESULTADOS.....	61
5.1.    Resultados descriptivos .....	61
5.2.    Resultados inferenciales .....	65
VI.    DISCUSION DE RESULTADOS .....	77
6.1.    Contrastación y demostración de la hipótesis con los resultados.....	77
6.2.    Contrastación de los resultados con otros estudios similares.....	78
VII.    CONCLUSIONES.....	82
VIII.    RECOMENDACIONES .....	83
IX.    REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	84
X.    ANEXOS.....	90

### Índice de figuras

<b>Figura 1</b> Ubicación anatómica de cortes del cerdo ( <i>Sus scrofa domesticus</i> ) ..	22
<b>Figura 2</b> Taxonomía del tomate ( <i>Solanum lycopersicum</i> ) .....	26
<b>Figura 3</b> Descripción grafica de las etapas de desarrollo de la investigación .	44
<b>Figura 4</b> Proceso de elaboración del cerdo ( <i>Sus scrofa domesticus</i> ).....	52
<b>Figura 5</b> Proceso de elaboración de la piña ( <i>Ananas comosus</i> ) .....	54
<b>Figura 6</b> Proceso de elaboración de la salsa.....	56
<b>Figura 7</b> Proceso de integración de los previos procesos independientes .....	58
<b>Figura 8</b> Gráfico de los atributos sensoriales de los cuatro tratamientos .....	65
<b>Figura 9</b> Análisis de varianza (anova) – atributo color de la salsa tipo oriental en la conserva de cerdo ( <i>Sus scrofa domesticus</i> ) con piña ( <i>Ananas comosus</i> ) en envase flexible retortable. ....	67

<b>Figura 10</b> Grafica de forma de decisión atributo color de la salsa tipo oriental en la conserva de cerdo ( <i>Sus scrofa domesticus</i> ) con piña ( <i>Ananas comosus</i> ) en envase flexible retortable. ....	67
<b>Figura 11</b> Análisis de varianza (anova) – atributo sabor de la salsa tipo oriental en la conserva de cerdo ( <i>Sus scrofa domesticus</i> ) con piña ( <i>Ananas comosus</i> ) en envase flexible retortable. ....	69
<b>Figura 12</b> Grafica de forma de decisión atributo sabor de la salsa tipo oriental en la conserva de cerdo ( <i>Sus scrofa domesticus</i> ) con piña ( <i>Ananas comosus</i> ) en envase flexible retortable. ....	70
<b>Figura 13</b> Análisis de varianza (anova) – atributo olor de la salsa tipo oriental en la conserva de cerdo ( <i>Sus scrofa domesticus</i> ) con piña ( <i>Ananas comosus</i> ) en envase flexible retortable. ....	72
<b>Figura 14</b> Grafica de forma de decisión atributo olor de la salsa tipo oriental en la conserva de cerdo ( <i>Sus scrofa domesticus</i> ) con piña ( <i>Ananas comosus</i> ) en envase flexible retortable. ....	72
<b>Figura 15</b> Análisis de varianza (anova) – aceptabilidad general de la aceptabilidad general de la salsa tipo oriental en la conserva de cerdo ( <i>Sus scrofa domesticus</i> ) con piña ( <i>Ananas comosus</i> ) en envase flexible retortable. ....	74
<b>Figura 16</b> Grafica de forma de decisión de aceptabilidad general de la aceptabilidad general de la salsa tipo oriental en la conserva de cerdo ( <i>Sus scrofa domesticus</i> ) con piña ( <i>Ananas comosus</i> ) en envase flexible retortable. ....	75

### Índice de tablas

<b>Tabla 1</b> Tabla de composición nutricional del cerdo .....	21
<b>Tabla 2</b> Tabla de composición nutricional del tomate ( <i>Solanum lycopersicum</i> )	27
<b>Tabla 3</b> Tabla de composición nutricional de la piña ( <i>Ananas comosus</i> ) .....	31
<b>Tabla 4</b> Cuadro operacional de las variables.....	42
<b>Tabla 5</b> Combinación de concentración de azúcar y vinagre en la salsa tipo oriental en la conserva de cerdo ( <i>Sus scrofa domesticus</i> ) con piña ( <i>Ananas comosus</i> ) en envase flexible retortable.....	45
<b>Tabla 6</b> Porcentaje de los ingredientes de la salsa de tomate.....	45

<b>Tabla 7</b> Porcentaje del vinagre y azúcar a usar para las formulaciones de la salsa tipo oriental en la conserva de cerdo ( <i>Sus scrofa domesticus</i> ) con piña ( <i>Ananas comosus</i> ) en envase flexible retortable.....	46
<b>Tabla 8</b> Tabla de escala hedónica de 07 puntos .....	47
<b>Tabla 9</b> Resultados de concentración Solidos Solubles (°Brix) de la salsa tipo oriental en la conserva de cerdo ( <i>Sus scrofa domesticus</i> ) con piña ( <i>Ananas comosus</i> ) en envase flexible retortable.....	61
<b>Tabla 10</b> Resultados de pruebas de Ph de la salsa tipo oriental en la conserva de cerdo ( <i>Sus scrofa domesticus</i> ) con piña ( <i>Ananas comosus</i> ) en envase flexible retortable.....	62
<b>Tabla 11</b> Resultados de pruebas de acidez titulable de la salsa tipo oriental en la conserva de cerdo ( <i>Sus scrofa domesticus</i> ) con piña ( <i>Ananas comosus</i> ) en envase flexible retortable. ....	62
<b>Tabla 12</b> Resultados de la prueba de Hermeticidad.....	63
<b>Tabla 13</b> Resultados de ensayos microbiológicos de la salsa tipo oriental en la conserva de cerdo ( <i>Sus scrofa domesticus</i> ) con piña ( <i>Ananas comosus</i> ) en envase flexible retortable para determinar la esterilidad comercial.....	64
<b>Tabla 14</b> Resultado promedio de la evaluación sensorial de la salsa tipo oriental en la conserva de cerdo ( <i>Sus scrofa domesticus</i> ) con piña ( <i>Ananas comosus</i> ) en .....	65
<b>Tabla 15</b> Resultado de la evaluación sensorial del atributo color de la salsa tipo oriental en la conserva de cerdo ( <i>Sus scrofa domesticus</i> ) con piña ( <i>Ananas comosus</i> ) en envase flexible retortable.....	66
<b>Tabla 16</b> Tabla de diferencias Tukey atributo color de la salsa tipo oriental en la conserva de cerdo ( <i>Sus scrofa domesticus</i> ) con piña ( <i>Ananas comosus</i> ) en envase flexible retortable. ....	68
<b>Tabla 17</b> Resultado de la evaluación sensorial del atributo sabor de la salsa tipo oriental en la conserva de cerdo ( <i>Sus scrofa domesticus</i> ) con piña ( <i>Ananas comosus</i> ) en envase flexible retortable.....	69
<b>Tabla 18</b> Tabla de diferencias Tukey atributo sabor de la salsa tipo oriental en la conserva de cerdo ( <i>Sus scrofa domesticus</i> ) con piña ( <i>Ananas comosus</i> ) en envase flexible retortable. ....	71

<b>Tabla 19</b> Resultado de la evaluación sensorial del atributo olor de la salsa tipo oriental en la conserva de cerdo ( <i>Sus scrofa domesticus</i> ) con piña ( <i>Ananas comosus</i> ) en envase flexible retortable.....	71
<b>Tabla 20</b> Tabla de diferencias Tukey atributo olor de la salsa tipo oriental en la conserva de cerdo ( <i>Sus scrofa domesticus</i> ) con piña ( <i>Ananas comosus</i> ) en envase flexible retortable. ....	73
<b>Tabla 21</b> Resultado de la evaluación sensorial de la aceptabilidad general de la salsa tipo oriental en la conserva de cerdo ( <i>Sus scrofa domesticus</i> ) con piña ( <i>Ananas comosus</i> ) en envase flexible retortable.....	74
<b>Tabla 22</b> Tabla de diferencias tukey atributo aceptabilidad general de la salsa tipo oriental en la conserva de cerdo ( <i>Sus scrofa domesticus</i> ) con piña ( <i>Ananas comosus</i> ) en envase flexible retortable.....	76

### Índice de anexos

<b>Anexo 1</b> Matriz de consistencia.....	90
<b>Anexo 2</b> Formato para la evaluación sensorial.....	91
<b>Anexo 3:</b> Flujograma de elaboración de la salsa tipo oriental en la conserva de cerdo ( <i>Sus scrofa domesticus</i> ) con piña ( <i>Ananas comosus</i> ) en envase flexible retortable.....	92
<b>Anexo 4</b> Aplicación de fórmulas para la caracterización fisicoquímica.....	93
<b>Anexo 5</b> Tablas de Test de Tukey.....	95
<b>Anexo 6</b> Cálculos Tukey – color.....	96
<b>Anexo 7</b> Cálculos Tukey – sabor.....	102
<b>Anexo 8</b> Cálculos Tukey – olor.....	108
<b>Anexo 9</b> Cálculos Tukey – aceptabilidad general.....	114
<b>Anexo 10</b> Evidencia fotográfica.....	120
<b>Anexo 11</b> Informe de ensayo laboratorio Gilc S.A.C. ....	129



## RESUMEN

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo principal evaluar las características fisicoquímicas y sensoriales de la salsa tipo oriental en la conserva de cerdo (*Sus scrofa domesticus*) con piña (*Ananas comosus*) en envase flexible retortable, se formularon 4 tratamientos en donde se variaba el porcentaje de vinagre y azúcar usada en la formulación de cada tratamiento. El diseño de investigación a realizar fue experimental donde se evaluaron las 4 formulaciones, para el análisis fisicoquímico se analizaron pH, hermeticidad, sólidos solubles y acidez titulable, los resultados obtenidos fueron que las conservas obtenidas tienen un rango pH de 4,66 – 5.13, todas las conservas fueron selladas al vacío, los sólidos solubles (°Brix) están entre 17.0 – 22.3 y que la % acidez titulable va de 0.402% a 0.54%; para la prueba sensorial se utilizó una escala hedónica de 7 puntos, donde se analizaron los atributos de olor, sabor, color y aceptabilidad general las calificaciones obtenidas fueron analizados por anova para luego hacer una comparación de medias por el método de tukey, esta prueba sensorial fue realizada por 15 panelistas no entrenados la cual hicieron 3 repeticiones, obteniendo como resultado que los tratamientos T1, T2, T3 y T4 son significativamente diferentes, a su vez dando como resultado que el T2 es el que cuenta como mayor aceptación, también como resultado se obtuvo, mediante la realización de un análisis microbiológico que la conserva es un producto estéril comercialmente. Por último, se concluye que la salsa tipo oriental en la conserva de pierna de cerdo (*Sus scrofa domesticus*) con piña (*Ananas comosus*) en envase flexible retortable presenta características sensoriales con una buena aceptación por parte de los panelistas y en cuanto a los resultados fisicoquímicos estos están dentro de la Resolución Ministerial N°495- 2008/MINSA que aprueba la NTS N°069- 2008-MINSA/DIGESA – V.01.

Palabras claves: salsa, conserva, envase flexible, cerdo.

## ABSTRACT

The main objective of this research was to evaluate the physicochemical and sensory characteristics of oriental-style sauce in canned pork (*Sus scrofa domestica*) with pineapple (*Ananas comosus*) in flexible retortable packaging. Four treatments were formulated, varying the percentage of vinegar and sugar used in each treatment's formulation. The research design employed was experimental, where all four formulations were evaluated. For physicochemical analysis, parameters such as pH, hermeticity, soluble solids, and titratable acidity were assessed. The results indicated that the canned products had a pH range of 4.66 to 5.13, all of which were vacuum-sealed. Soluble solids (°Brix) ranged from 17.0 to 22.3, and titratable acidity ranged from 0.402% to 0.54%. Sensory evaluation was conducted using a 7-point hedonic scale to assess attributes like aroma, flavor, color, and overall acceptability. The ratings were subjected to anova and Tukey's mean comparison method. The sensory evaluation involved 15 untrained panelists, each conducting three repetitions. The results revealed significant differences among treatments, with T2 receiving the highest acceptance. Additionally, microbiological analysis confirmed that the preserve was commercially sterile. In conclusion, oriental-style sauce in canned (*Sus scrofa domestica*) with pineapple (*Ananas comosus*) in flexible retortable packaging exhibited favorable sensory characteristics, and the physicochemical results complied with Ministerial Resolution No. 495-2008/MINSA, which approves NTS No. 069-2008-MINSA/DIGESA - V.01.

Keywords: sauce, preserve, flexible packaging, pork.

## INTRODUCCIÓN

La industria de la conservación de alimentos ha experimentado un crecimiento significativo en los últimos años debido a la creciente demanda de productos alimentarios convenientes y de larga vida útil. En este contexto, las conservas de cerdo (*Sus scrofa domesticus*) con piña (*Ananas comosus*) en envase flexible retortable, han surgido como una opción prometedora debido a sus ventajas en términos de practicidad, transporte y almacenamiento.

La conserva de salsa tipo oriental de pierna de cerdo (*Sus scrofa domesticus*) con piña (*Ananas comosus*) en envase flexible retortable es una alternativa innovadora que tiende a tener una aceptación alta por la salsa a base del tomate (*Solanum lycopersicum*), en cuanto al cerdo (*Sus scrofa domesticus*) y la piña (*Ananas comosus*) que han experimentado un notable aumento de producción en los últimos años. La salsa a base de tomate (*Solanum lycopersicum*) tiene un antecedente culinario muy establecido y reconocido a nivel mundial, por lo que tiende a tener mayor popularidad; con respecto a la carne de cerdo (*Sus scrofa domesticus*), el aumento de la producción de cerdo (*Sus scrofa domesticus*) se debe a la mayor demanda de carne de este animal, tanto a nivel nacional como internacional. Por otro lado, la piña (*Ananas comosus*) conocida por su sabor dulce y refrescante, ha ganado popularidad como ingrediente en diversas preparaciones culinarias y como fruta para consumo directo.

Sin embargo, a pesar de la alta producción de cerdo (*Sus scrofa domesticus*) y piña (*Ananas comosus*), es esencial asegurar que estos productos sean aprovechados al máximo y que cumplan con los estándares de calidad y seguridad requeridos. La conservación de cerdo (*Sus scrofa domesticus*) y piña (*Ananas comosus*) en envase flexible retortable ofrece una solución efectiva para mantener la frescura y el sabor de estos alimentos durante largos períodos. Además, el envase flexible retortable proporciona una forma práctica y conveniente de almacenar y transportar las conservas, lo que las convierte en una opción popular para los consumidores.

En este trabajo se propone el uso de envase flexibles retortable, los cuales son una nueva alternativa que algunas empresas ya están usando en los envasados, tal es el caso del Programa Nacional de Alimentación Escolar Qali Warma, como Programa Social del Ministerio de Desarrollo e Inclusión Social, quienes tienen dentro de los productos aprobados en conservas se encuentra la conserva de cerdo en envase flexible retortable, abriendo paso a que más empresas empiezan a usar esta alternativa de envase en las conservas.

Hasta la fecha, la mayoría de las investigaciones se han centrado en las conservas enlatadas, dejando un vacío de conocimiento en cuanto a las características fisicoquímicas y sensoriales de las conservas en envase flexible retortable. Es en este contexto que surge la necesidad de investigar y comprender mejor estas características en las conservas de pierna de cerdo (*Sus scrofa domesticus*) y piña (*Ananas comosus*) en envase flexible retortable, considerando el aumento de la producción de cerdo (*Sus scrofa domesticus*) y la disponibilidad de piña (*Ananas comosus*) en nuestra región.

En resumen, esta tesis tiene como objetivo principal analizar las características fisicoquímicas y sensoriales de la salsa tipo oriental de las conservas de pierna de cerdo (*Sus scrofa domesticus*) con piña (*Ananas comosus*) en envase flexible retortable, en el estudio también considerara el desarrollo de un producto de alta aceptación, para lo cual se desarrollaron cuatro formulaciones de salsa, las cuales serán evaluadas por un grupo de panelistas no entrenados, quienes indicarán qué composición es la más aceptable; este producto al pasar por tratamiento térmico asegurará la esterilidad comercial.

# I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

## 1.1. Descripción de la realidad problemática

En la actualidad, debido al incremento de la población y un mayor poder adquisitivo, cada vez más personas eligen la opción de comida para llevar. Estos alimentos están experimentando un rápido aumento en su popularidad, como es evidente en el caso de la salsa elaborada a partir de tomates (*Solanum lycopersicum*), la cual desempeña un papel fundamental en una amplia variedad de comidas rápidas. Como resultado de estos factores, se vislumbran considerables oportunidades de crecimiento en el mercado de salsas a base de tomate (*Solanum lycopersicum*) en los próximos años. (Mordor Intelligence, 2022)

El uso de la salsa hecha a partir de tomates (*Solanum lycopersicum*) está ganando cada vez más popularidad a medida que los hábitos alimenticios cambian y aumenta la compra de productos de comida rápida, como la cocina oriental, continental y otros aperitivos convenientes. Este cambio se traduce en la reducción del tiempo dedicado a la preparación de alimentos y en la preferencia por opciones más prácticas, lo que posiblemente tenga un impacto en el crecimiento global del mercado de salsas a base de tomate (*Solanum lycopersicum*). Los consumidores están ampliando su uso de esta salsa, ya que la consideran una alternativa cómoda a otras salsas y condimentos. (Mordor Intelligence, 2022)

La producción de tomate ha aumentado, así lo menciona en su publicación el diario HortoInfo, el cual ha recopilado datos de organismo de estadística de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAOSTAT), en dicha publicación menciona que el volumen de producción de tomate ha sufrido un

crecimiento 3,35% al nivel mundial respecto al año anterior , cifras que quedan demostradas debido a que se pasó de producir 180.766,33 millones de kilos en 2019 a los 186.821,22 millones de kilos en el año 2020 (HortolInfo). De igual manera el tomate a nivel nacional también se encuentra en aumento ya que según los datos obtenidos del Banco Centra de Reserva del Perú se puso observar que hubo un aumento de volumen de producción de un 1.10 % respecto al año anterior, cifras que quedan demostradas después de hacer la suma de producción anual nacional en los años 2019 (201.84 mil Tn) y 2020 (204.05 mil Tn) (BCRP), a su vez MIDAGRI nos menciona que las principales regiones productoras de tomate son Ica (23%), Arequipa (15%), Lima (14%), Loreto (8%), Ancash (6%), La Libertad (5%) y otros (27.3).

Por otro lado, la cría de cerdos ha experimentado un notable aumento en su producción, como lo señala el United States Department of Agriculture (USDA). Según esta entidad, la producción global de carne de cerdo en el año 2019 alcanzó la cifra de 124 millones de toneladas, equivalente a 1,5 billones de unidades, lo que representa un incremento del 1,5% en comparación con el mismo período del año anterior. Este aumento ha sido particularmente significativo en los Estados Unidos, con un aumento del 4%, y en Brasil, con un aumento del 5%. Esta tendencia ha dado lugar a un aumento en las importaciones, como se observa en el caso de la Unión Europea, que ha incrementado sus envíos de carne de cerdo a China en un 39%. Se espera que la Unión Europea continúe siendo el principal proveedor, con una cuota de mercado del 61% durante el año 2019.(Trade of agricultural commodities 2005 - 2021, 2022). En Perú, la producción total de cerdos vivos contribuye con el 5,5% del valor bruto de la producción en el sector pecuario y representa el 2,1% del valor bruto de la producción en el sector agropecuario (MIDAGRI, Ministerio de

Desarrollo de Agricultura y riesgo, 2020), Esto lo posiciona como el tercer producto cárnico más relevante en términos de contribución al Valor Bruto Agropecuario. En el período comprendido entre 2000 y 2019, se ha observado un crecimiento promedio del 3,2%. Si comparamos los datos de los años 2000 y 2019, se aprecia un incremento significativo del 82,1%.

De lo expresado en los párrafos anteriores, se puede deducir que la comercialización de la salsa a base de tomate (*Solanum lycopersicum*) y cerdo (*Sus scrofa domesticus*) ha aumentado en los últimos años, motivo por lo cual se optó por usar estos ingredientes para elaboración y evaluación organoléptica en una conserva, en ese sentido para fines de esta investigación se eligió dentro de las piezas cárnicas del cerdo (*Sus scrofa domesticus*) a la pierna, dado que es un corte donde la carne es de muy buen sabor, buena mordida, buena coloración (Arboleda Acevedo, 2011), así mismo se decidió hacer una salsa tipo oriental a base de tomate con trozos de piña (*Ananas comosus*) y según lo visto en la publicación de (Retail, 2020), la comida oriental sigue siendo una de las comidas favoritas de los peruanos, teniendo el 35% del consumo diario, por tal motivo se optó para que la salsa sea de tipo oriental. En cuanto a la piña (*Ananas comosus*) que acompañara a la salsa, según (CIEN, 2021) en el 2020, las exportaciones peruanas de piña fresca, deshidrata y en conserva acumularon US\$4.1 Millones, lo que representó un incremento de 283.2%, casi cuadruplicando el valor del año anterior, esto manifiesta que hay un alto consumo en conserva de piña, razón por la cual se está eligiendo como acompañante en esta conserva de salsa tipo oriental.

Por las razones expuestas el trabajo de investigación pretende evaluar las características fisicoquímicas y sensoriales de la salsa tipo oriental

en la conserva de pierna de cerdo (*Sus scrofa domesticus*) con piña (*Ananas comosus*) en envase flexible retortable.

## **1.2. Formulación del problema**

### **1.2.1. Problema general**

- ¿Cuáles son las características fisicoquímicas y sensoriales de la salsa tipo oriental en la conserva de cerdo (*Sus scrofa domesticus*) con piña (*Ananas comosus*) en envase flexible retortable?

### **1.2.2. Problema específico**

- ¿Cuáles son las características fisicoquímicas de la salsa tipo oriental en la conserva de cerdo (*Sus scrofa domesticus*) con piña (*Ananas comosus*) en envase flexible retortable?
- ¿Cuáles son las características sensoriales de la salsa tipo oriental en la conserva de cerdo (*Sus scrofa domesticus*) con piña (*Ananas comosus*) en envase flexible retortable?
- ¿La salsa tipo oriental en la conserva de cerdo (*Sus scrofa domesticus*) con piña (*Ananas comosus*) en envase flexible retortable cumple con los criterios de esterilidad comercial?

## **1.3. Objetivos**

### **1.3.1. Objetivos generales**

- Evaluar las características fisicoquímicas y sensoriales de la salsa tipo oriental en la conserva de cerdo (*Sus scrofa domesticus*) con piña (*Ananas comosus*) en envase flexible retortable.

### **1.3.2. Objetivos específicos**

- Evaluar las características fisicoquímicas de la salsa tipo oriental en la conserva de cerdo (*Sus scrofa domesticus*) con piña (*Ananas comosus*) en envase flexible retortable.



- Evaluar las características sensoriales de la salsa tipo oriental en la conserva de cerdo (*Sus scrofa domesticus*) con piña (*Ananas comosus*) en envase flexible retortable.
- Evaluar la esterilidad comercial de la salsa tipo oriental en la conserva de cerdo (*Sus scrofa domesticus*) con piña (*Ananas comosus*) en envase flexible retortable.

## **1.4. Justificación**

### **1.4.1. Justificación de la Investigación**

La importancia de esta investigación es que a través de sus resultados se propone modificar lo tradicional de las conservas elaboradas en agua en sal, en aceite, solo en salsa a base de tomate (*Solanum lycopersicum*), etc.; por una conserva el cual no tiene antecedentes en la industria de las conservas procesadas, debido a que se está uniendo dos ingredientes que darán como resultado una salsa agridulce. Así mismo, los resultados óptimos de esta investigación impactarían en la sociedad que suele consumir comida china – peruana.

## **1.5. Delimitantes de la investigación**

**Como delimitaciones teóricas**, podemos mencionar que se va trabajar con la esterilización comercial, la cual tiene como objetivo reducir en su totalidad la carga microbiana de la conserva la cual se debe resistir a temperatura de almacenamiento al medio ambiente.

**Como delimitaciones temporales**, podemos encontrar al cultivo de tomates, el cual va entre los meses de julio a diciembre y solo en algunas regiones como Ica, Arequipa y Lima. En cuanto a la piña se tiene que su producción es continua durante todo el año en la región de Junín.

**Como delimitación espacial**, así mismo las pruebas experimentales se desarrollarán en las instalaciones del centro de Dirección de producción de bienes y servicios (laboratorio de fisicoquímica) - evaluación sensorial.

Laboratorio de la Facultad de Ingeniería Pesquera y Alimentos - Análisis fisicoquímicos y producción de las conservas.

Empresa RAM INDUSTRIES S.A.C. – producción de las conservas.

## II. MARCO TEORICO

### 2.1. Antecedentes

#### 2.1.1. Nacionales

Según (Lima, y otros, 2019) en su trabajo de investigación **“Efecto de la esterilización comercial en el adobo arequipeño envasado”**

El objetivo principal de este estudio es evaluar las propiedades de varios componentes, incluyendo la carne de cerdo (tanto en términos fisicoquímicos como microbiológicos), el sedimento de chicha de jora (con énfasis en aspectos microbiológicos, pH y acidez), el ají panca (pH y acidez) y la cebolla (*Allium cepa*) (pH y acidez). Los resultados obtenidos en el aspecto fisicoquímico revelaron que el pH final del producto alcanzó un valor de 6. En cuanto a las propiedades sensoriales, se llevaron a cabo evaluaciones mediante el análisis descriptivo y la prueba del perfil del sabor con la participación de 9 panelistas previamente entrenados. Al comparar las muestras con el plato preparado del día, se observó un rendimiento superior en la muestra en lata con pre-cocción (lata cp) en términos de olor, color, sabor, consistencia de la salsa y textura de la carne. Además, los investigadores lograron alcanzar la esterilización comercial del producto.

Según (Hernandez, y otros, 2020) en su tesis de investigación experimental **“Evaluación de la aceptabilidad de una conserva de cuy en salsa gourmet, CHIMBOTE 2019”**

El propósito de este estudio fue evaluar la aceptación de una conserva de cuy en salsa gourmet mediante la comparación de tres variantes de salsas gourmet: Huacatay, Tomate y Pachamanca. Para lograrlo, se utilizó un cuestionario estructurado con una escala tipo Likert para

evaluar los atributos sensoriales a través de un grupo de panelistas. Los resultados fueron analizados utilizando una prueba inferencial no paramétrica (Kruskal-Wallis) para determinar si existían diferencias significativas entre las diferentes conservas. Los hallazgos revelaron que la conserva de cuy con salsa gourmet de Huacatay obtuvo la puntuación más alta en términos de aceptación, con una mediana aritmética de 19.5 en el puntaje total. Esta salsa se destacó especialmente en los aspectos de olor, sabor, consistencia y apariencia, aunque obtuvo una calificación más baja en lo que respecta al color. Sin embargo, el análisis inferencial demostró que no había una diferencia significativa entre las diferentes salsas gourmet ( $p=0.340$ ). En resumen, se concluye que las conservas de cuy fueron bien aceptadas y tienen potencial para ser comercializadas en el mercado. Esto puede contribuir tanto a la nutrición de la sociedad como a la satisfacción económica de los productores, generando un mayor interés en la competencia con el valor agregado de la carne de cuy en conservas con salsas gourmet.

Según (Marcos, 2015) en su tesis de investigación **“Determinación del grado de aceptabilidad de conservas de carne de cuy (*Cavia oporcellus*) en presentaciones de salsa a la boloñesa, tomate y pachamanca en la ciudad de puno”**

El objetivo principal de este estudio fue determinar el nivel de aceptación de las conservas de carne de cuy presentadas en las salsas boloñesa, tomate y pachamanca, por parte de los consumidores en la ciudad de Puno. Para llevar a cabo la investigación, se utilizaron cuyes machos de 4 meses de edad provenientes del centro de investigación EEI - INIA Puno, con un peso promedio de 750 gramos. Las conservas se prepararon en tres tipos

de salsas: boloñesa, tomate y pachamanca, y se sometieron a un proceso de esterilización en autoclave a 121.1°C durante 60 minutos.

Se llevó a cabo un análisis sensorial que incluyó la evaluación del color, olor, sabor y apariencia general por parte de 382 personas de la ciudad de Puno. Se utilizaron pruebas no paramétricas de Friedman para determinar cuál de las conservas tenía las mejores características. Los resultados mostraron que la conserva en salsa de pachamanca obtuvo los valores promedio más altos en las categorías de color (2.57), olor (2.77), sabor (2.18) y apariencia general (2.50), lo que la situó por encima de las otras dos presentaciones de salsa de tomate y boloñesa. Desde el punto de vista de la apariencia general, la aceptación de la conserva de cuy en salsa de pachamanca fue calificada como "Excelente", con porcentajes de aceptación del 58% en color, 82% en olor y 29% en sabor. Además, de las 382 personas encuestadas, el 90% manifestó su disposición a consumir conservas de carne de cuy, con una frecuencia de consumo semanal del 70%. Esto se debió a su percepción como un producto nutritivo (58%) y su preferencia por adquirirlo en los emporios de la ciudad de Puno (39%), con un precio aceptable de S/ 5.00 para el 54% de los encuestados. El estudio también verificó que los productos cumplieran con la Norma Técnica Sanitaria N°071-MINSA/DIGESA-V. 01, lo que indicaba que eran seguros para el consumo comercial. En resumen, se concluye que la conserva de cuy en salsa a la pachamanca fue la más aceptada en la ciudad de Puno debido a sus mejores características organolépticas y su estatus como un producto nutritivo que no se encuentra comúnmente en el mercado local.

Según (Burgos Lopez, 2019) en su tesis de investigación **“Diseño de un tratamiento térmico para la elaboración y caracterización de**

## **conserva de tentáculos de pota (*Dosidicus gigas*) en salmuera y laurel según normas técnicas peruanas 204.007:2015 y ntp 204.011.1975"**

El objetivo de este estudio fue desarrollar un proceso de tratamiento térmico para la preparación de conservas de tentáculos de pota (*Dosidicus gigas*) en una solución de salmuera y laurel, mientras se garantiza el cumplimiento de las normas NTP204.007:2015 y NTP204.011.1975. La metodología empleada fue de naturaleza experimental, y se aplicó el método aditivo lineal para determinar el tratamiento que ofrecía las mejores características físicoquímicas y organolépticas. Las características físicoquímicas de las conservas de tentáculos de pota *Dosidicus gigas* en salmuera y laurel se situaron en un pH de 6 y una acidez acética del 0.1%. Las características organolépticas demostraron que tanto el color como el sabor son factores cruciales en la producción de estas conservas de tentáculos de pota. En cuanto al olor y la textura, no se observó una diferencia significativa entre los tratamientos de temperatura propuestos en el estudio. En resumen, el estudio logró desarrollar un tratamiento térmico eficiente para la elaboración de conservas de tentáculos de pota en salmuera y laurel, cumpliendo con las normativas pertinentes y manteniendo características físicoquímicas y organolépticas adecuadas, lo que contribuye a la calidad del producto final.

### **2.1.2. Internacionales**

Según (Ramirez Rosas, y otros, 2019) en su trabajo de investigación **“Evaluación Físicoquímica de la calidad en salsas de tomate (Cátsup).”**

El objetivo principal de esta investigación fue llevar a cabo un análisis físicoquímico y colorimétrico de las salsas de tomate tipo cátsup y las salsas de tomate cátsup con el propósito de garantizar que ambas

categorías de muestras comerciales mantengan las características de calidad y composición esperadas de ellas. En total, se evaluaron seis muestras, que consistieron en tres salsas de tomate tipo cátsup (denominadas C1, C2 y C3) y tres salsas de tomate cátsup convencionales (designadas como T1, T2 y T3). Los resultados revelaron que hubo diferencias significativas (con un valor de  $p < 0.05$ ) en las características fisicoquímicas, específicamente en el pH y la acidez titulable, entre las distintas muestras. En particular, se observó que la muestra C1 presentó el valor más bajo de pH, con un registro de  $3.68 \pm 0.02$ . Esto indica que este producto es moderadamente ácido y tiene un sabor ligeramente agrio. Además, esta característica sugiere que la acción conservadora en esta muestra es más efectiva, lo que reduce significativamente el riesgo de contaminación por bacterias patógenas, como se señala en la referencia de Chavarrías (2013). Por otro lado, las muestras T1 y C2, con valores de pH de  $3.98 \pm 0.05$  y  $4.00 \pm 0.02$ , respectivamente, parecen carecer de un conservante adecuado en su formulación. Esto podría hacer que estos productos sean más susceptibles a la proliferación de bacterias, lo que a su vez afectaría negativamente su calidad. En resumen, este estudio subraya la importancia del análisis fisicoquímico para evaluar la calidad de las salsas de tomate tipo cátsup y cátsup, y sugiere que el pH y la acidez titulable son factores críticos que pueden influir en la capacidad de conservación y seguridad alimentaria de estos productos.

Según (Lopez, y otros, 2018) en su trabajo de investigación **“Esterilidad comercial de una conserva enlatada de lomos curados de curito (*Hoplosternum littorale*)”**

El objetivo principal de este estudio fue lograr la esterilidad comercial de una conserva enlatada de lomos de curitos curados. El proceso

comenzó con la inmersión de un lote de lomos de curitos en una solución de curado durante 24 horas. Luego, se llenaron latas de tamaño 317 x 212 con 121 gramos de lomos curados y 91 gramos de líquido de cobertura, seguido del sellado. La esterilización se llevó a cabo en un autoclave vertical equipado con un registrador de temperatura tipo "J". La esterilidad comercial se evaluó siguiendo las normas venezolanas, examinando tanto los aspectos internos como externos de las latas. También se midieron las dimensiones del doble cierre y el peso escurrido del alimento. El proceso térmico de esterilización tuvo una duración total de 50 minutos, incluyendo las fases de calentamiento y enfriamiento. Se logró una letalidad de 3.5005, superando los límites mínimos requeridos para los alimentos enlatados. Las latas no mostraron corrosión en su aspecto externo durante el almacenamiento, y en su aspecto interno, no se observaron deformaciones, abombamientos ni contracciones que pudieran causar derrame del producto. Desde el punto de vista microbiológico, se concluyó que el producto se considera estéril debido al tratamiento térmico aplicado, y que mantuvo sus características sensoriales deseables. Esto indica que se logró el objetivo de garantizar la seguridad y calidad del producto enlatado de lomos de curitos curados.

Según (Mendez, y otros, 2019) en su artículo de investigación **“Tiempo de vida media en anaquel de una salsa barbacoa con base de salsa de tomate”**

El objetivo principal de este estudio fue evaluar cómo se mantienen las características sensoriales y físicas de una salsa barbacoa (BBQ) elaborada a partir de salsa de tomate durante el proceso de elaboración y almacenamiento. En este estudio, después de preparar la salsa BBQ con base en salsa de tomate, se estableció un protocolo para someter el producto envasado a condiciones de almacenamiento



en estufas con temperaturas controladas de 36°C y 52°C. Se realizaron mediciones de varios parámetros, incluyendo sólidos solubles (SS), acidez acética, contenido de sal y consistencia, así como análisis microbiológicos para mohos, levaduras y aerobios mesófilos. Durante el período de almacenamiento, se evaluaron las propiedades organolépticas mediante una prueba hedónica, en la que se utilizó un panel de consumidores no entrenados para evaluar el producto. Los resultados indicaron que las características organolépticas del producto eran potencialmente satisfactorias para su aceptación, ya que cumplían con la mayoría de las especificaciones establecidas para parámetros como acidez, pH, °Brix y contenido de sal. Además, la salsa satisfacía las expectativas del consumidor en términos de color, sabor y consistencia. En cuanto a los resultados específicos, el pH de la salsa de tomate con salsa BBQ a las temperaturas de 52°C y 36°C se situó ligeramente por debajo del intervalo recomendado como parámetro de calidad (pH 3,8-3,9). En cuanto a los grados Brix de la salsa de tomate con salsa BBQ a estas temperaturas, se encontraron dentro del rango de 36,43 a 42,2. Estos resultados indican que la salsa elaborada mantuvo una buena consistencia en comparación con los estándares de calidad establecidos por la empresa. En resumen, este estudio demostró que la salsa BBQ elaborada con base en salsa de tomate mantuvo sus características sensoriales y físicas satisfactoriamente durante el proceso de elaboración y almacenamiento, lo que la hace apta para su comercialización y consumo.

## **2.2. Bases teóricas**

### **Conservación de alimentos**

La comida es esencial para el crecimiento y desarrollo de las funciones metabólicas básicas del cuerpo, como construir tejido muscular, reparar órganos en caso de daño, hacer crecer nuestro cuerpo y ayudar en la producción de hormonas, enzimas o neurotransmisores. Capaz de iniciar procesos metabólicos más complejos. Por lo tanto, la conservación de los alimentos es tan antigua como la civilización y tiene mucho que ver con la transición de cazadores nómadas primitivos a agricultores sedentarios. (Salvatierra Marchant, 2019)

Todos nuestros alimentos proceden de plantas o animales y por tanto son de origen biológico, y es esta naturaleza biológica la responsable del desarrollo de una serie de transformaciones que no sólo modifican su carácter original, sino que también provocan su deterioro. Las reacciones químicas y bioquímicas están involucradas en estas transformaciones, pero además, los alimentos consumidos por los humanos también están sujetos a los muchos microorganismos que abundan en el suelo, el agua y el aire, por lo que los alimentos también están involucrados en el proceso de deterioro microbiano. (Salvatierra Marchant, 2019)

Según (Salvatierra Marchant, 2019) los propósitos de la conservación de los alimentos son los siguientes:

- Retrasar la alteración estructural del alimento
- Prolongar la vida útil
- Disminuir los microorganismos causantes del deterioro
- Mejorar el valor nutritivo.
- Aumentar la digestibilidad, palatabilidad y otras características organolépticas.

- Elaborar nuevos productos alimentarios.

## **Tratamiento térmico**

Para (AAPPA, 2003), Se entiende por tratamiento térmico la combinación de tiempo y temperatura aplicada para reducir la población de los alimentos. El objetivo del tratamiento térmico es eliminar los microorganismos de los alimentos que pueden dañar la salud del consumidor o estropear los alimentos.

Al emplear calor para prolongar la vida útil de los alimentos se considera diferentes factores que influyen en la obtención de un alimento inocuo para su consumo y que aseguren las características sensoriales y nutricionales del mismo. Al aplicar calor se pretende eliminar células de microorganismos patógenos que dañan el producto. El tipo de tratamiento térmico a aplicar dependerá de las características y naturaleza del alimento a procesar, la carga microbiana inicial del mismo y el envase en el cual será contenido. (Delgadillo Puga, y otros, 2019)

Los tipos de tratamiento térmico que se aplican principalmente en la industria son:

## **Pasteurización**

Este es un tratamiento térmico que elimina parcialmente los microorganismos vegetativos de los alimentos, lo que permite tiempos más prolongados de almacenamiento y manipulación.

El método específico de pasteurización de un producto alimenticio en particular depende de varios factores, incluida la resistencia al calor de los microorganismos vegetativos o patógenos que se van a eliminar y la sensibilidad del producto al calor. Para la leche se utiliza el método de alta temperatura-tiempo corto (HTST) a 72 °C (161 °F) durante 15

minutos o el método de baja temperatura-tiempo prolongado (LTLT) a 63 °C (145 °F) durante 30 minutos.

Para este tipo de alimentos se utiliza un tratamiento térmico más suave, es decir, alimentos con un pH < 4,5, ya que los microorganismos son menos tolerantes en medios ácidos. Para moderadamente ácido (pH 4.5-5.3) o débilmente ácido (pH > 5.3), se utilizan regímenes de exposición al calor más severos. (Orrego Alzate, 2003)

### **Esterilización**

Un producto estéril es un producto en el que no están presentes microorganismos vivos, es decir, incapaz de reproducirse incluso si se proporcionan las condiciones óptimas. La esterilización de materiales es el proceso de eliminación de esporas bacterianas. Para alimentos, se debe hacer referencia a la esterilidad comercial. Esto se debe a que es difícil lograr esta condición para toda la microflora, pero debería ser así para los microorganismos patógenos. (Orrego Alzate, 2003)

### **Esterilidad comercial**

Es aquel tratamiento térmico que, por aplicación de calor, hace a un alimento libre de formas viables de microorganismos que pueden afectar la salud del consumidor (DIGESA, Dirección general de Salud Ambiental, 2007) de igual manera inhibe a la reproducción o afloramiento de cualquier microorganismo bajo condiciones normales no refrigeradas de almacenamiento o durante su distribución.

Este tratamiento se usa comúnmente en la industria alimentaria para aquellos productos que tiene una acidez bajo el 4.6 de pH, bajo esas condiciones el tratamiento es capaz de cumplir su función.

Se pueden usar las autoclaves como principal equipo de esterilidad, la cual trabaja con vapor de agua a alta presión y alta temperatura lo cual hace posible realizar una esterilidad en los alimentos.

## **2.3. Marco conceptual**

### **2.3.1. Carne de cerdo**

Por muchos años se consideró a la carne de cerdo como perjudicial para la salud, debido a su porcentaje elevado de grasa, a eso se le suma la forma de crianza que se le daba a los cerdos, lo cual era perjudicial para la salud. Con el tiempo hubo mejoras en la genética del animal y los modos de crianza, lo cual aportó favorablemente a la carne del cerdo, según (Ganprofesional, 2021) en la actualidad la carne de cerdo contiene perfiles nutricionales más adecuados para la salud humana, con menor proporción grasa y con un perfil lipídico más insaturado y cardiosaludable.

Actualmente la carne de cerdo es uno de los alimentos básicos para nuestra alimentación, por los diferentes nutrientes que ofrece. Su carne es suave y tierna al tacto, dependiendo del corte se puede obtener distintos beneficios y propiedades mismas del cerdo.

Se debe de tener en cuenta que la calidad de la carne del cerdo dependerá de diversas condiciones como:

- Raza
- Sexo
- Edad
- Alimentación
- Entorno en el que ha vivido el animal
- Transformaciones de la carne mediante tecnología alimentaria

Todos estos condicionantes determinan que la carne de cerdo constituya una buena fuente de proteínas de excelente calidad, por su digestibilidad y contenido en aminoácidos esenciales, que tenga

una alta disponibilidad de hierro de elevada biodisponibilidad y zinc, entre otros minerales, así como de vitaminas del grupo B, especialmente tiamina (vitamina B1), niacina (vitamina B3), piridoxina (vitamina B6) y cobalamina (vitamina B12). (Guía de recomendación de la Carne de Cerdo de Capa Blanca, 2008)

- **Valor nutricional de la carne de cerdo**

La carne es una fuente importante de valor nutricional debido a sus componentes que incluyen proteínas, grasas, carbohidratos, vitaminas y minerales. Si bien la carne aporta calorías principalmente a través de las grasas y en menor medida de los carbohidratos, su mayor contribución a la dieta proviene de la calidad y cantidad de sus proteínas, así como de la presencia de vitaminas B, minerales y ácidos grasos esenciales. En el caso de la carne de cerdo, es importante destacar que su componente principal es la grasa, incluso superando el contenido de agua en la composición. Esta grasa es responsable de gran parte de su aporte calórico, llegando a representar aproximadamente el 46% de su contenido total. En términos de composición de ácidos grasos, alrededor del 50% de las grasas en la carne de cerdo son ácidos grasos monoinsaturados, mientras que el resto se compone de grasas saturadas y una pequeña proporción de ácidos grasos poliinsaturados. Dada esta alta concentración de grasa, se recomienda que el consumo de carne de cerdo se realice en cantidades moderadas. Esto es importante para asegurar una dieta equilibrada y variada, ya que un consumo excesivo de grasas saturadas puede tener efectos negativos para la salud. Por lo tanto, la carne de cerdo, a pesar de su versatilidad en la cocina y su valor nutricional, debe ser parte de una dieta balanceada y no debe consumirse en exceso. (Carvajal, 2001)

**Tabla 1***Tabla de composición nutricional del cerdo*

---

Por 100g de la parte comestible

---

Energía (kcal)	198
Agua (g)	69,2
Proteína (g)	14,4
Grasa total(g)	15,1
Carbohidratos totales(g)	0,1
Fibra dietética(g)	0,0
Cenizas(g)	1,2
Calcio(mg)	12
Fosforo(mg)	238
Zinc(mg)	1,74
Hierro(mg)	1,30
Vitamina A (µg)	2
Vitamina C (mg)	0,60

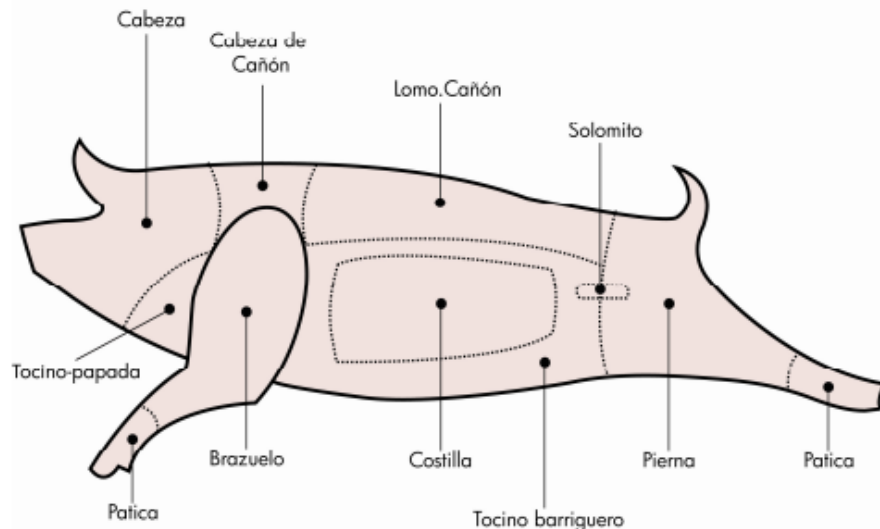
---

*Nota.* Fuente (Reyes Garcia, y otros, 2018)

- **Desposte del cerdo**

De un cerdo se puede dividir a la mitad y de cada media canal se obtiene 3 grandes cortes: pierna, brazuelo y astilla o costado; y de cada una de estas partes te da el doble (2 piernas, 2 astillas, 2 brazuelos, entre otros) De estos grandes cortes primarios se extraen por proceso de deshuese los cortes principales como lo son: solomillo, lomo, costillas, etc. y por el proceso de eliminación de la grasa y pelado se obtienen los subproductos. (Arboleda Acevedo, 2011)

**Figura 1**  
*Ubicación anatómica de cortes del cerdo (*Sus scrofa domesticus*)*



*Nota: Fuente (Arboleda Acevedo, 2011)*

### ➤ **Pierna de cerdo**

El término se aplica a la región de las extremidades posteriores (piernas) y está compuesto exclusivamente por las masas musculares cuya base ósea se encuentra en el extremo anterior del pubis y abarca todos los huesos conocidos como el fémur, la tibia y el peroné. La parte superior de esta región se encuentra limitada por las vértebras caudales, la parte anterior por los músculos rectos del abdomen y en la parte inferior por la articulación tibiotarsiana. Esta región incluye huesos. (FAO, 2019)

La pierna de cerdo es el corte de carne de cerdo más grande y se divide en varios cortes alternativos que forman la pierna completa. Estos cortes incluyen el huevo de aldana, la posta, la tabla, el muchacho, el solomito y el extrajero. La carne de este corte se caracteriza por su excelente sabor, textura agradable, y buen color.



Es muy versátil en la cocina y se utiliza en una variedad de preparaciones culinarias y en la industria de alimentos. La pierna de cerdo desempeña un papel importante en la industria de las carnes frías, siendo un componente clave en la elaboración de productos como jamones y chorizos. Su calidad y versatilidad la hacen apreciada tanto por chefs en la cocina gourmet como en la producción de alimentos procesados. (Arboleda Acevedo, 2011)

Para la gastronomía esta parte puede usarse como: Cocción, horneada (jamón entero), a la parrilla (chuletas) y a la plancha (chuletas), guisado, asado a la plancha y frito.

### **2.3.2. Salsa**

Según nos detalla (Medina Morales, 2012) la cual cita a James Peterson (1998) denomina como salsa a una mezcla líquida de ingredientes (fríos o calientes) que se utiliza para acompañar alimentos. La consistencia líquida (o semilíquida) de la salsa puede cubrir una amplia gama de platos, desde sopas espesas hasta caldos con una consistencia más líquida. Algunos autores definen la salsa como un aderezo líquido para los alimentos.

Para (Paltrinieri, 1997), Estos productos se componen de diferentes ingredientes, y la proporción de mezcla de todos los ingredientes también está determinada por el gusto del procesador y el conocimiento de las necesidades del consumidor. A menudo son productos de excelente sabor que se utilizan como condimentos, aditivos alimentarios y separadores de sabores y aromas. Son productos conservados por una combinación de concentración de sólidos y esterilización comercial.

## **Elaboración de la salsa**

Para (Paltrinieri, 1997), este proceso no se considera en sí mismo un método de conservación, ya que se basa en la aplicación de principios generales para la elaboración de varios productos culinarios. Su propósito principal es transformar y aprovechar materias primas que son comunes en diferentes sistemas productivos o se encuentran en la naturaleza. En lugar de enfocarse en la conservación a largo plazo de alimentos, este proceso se orienta hacia la creación de productos culinarios que resalten atributos específicos y aprovechen ingredientes frescos y naturales disponibles en la región o sistema de producción correspondiente.

Estos productos se crean utilizando una amplia variedad de ingredientes, y la proporción en la que se mezclan depende de la preferencia de la empresa procesadora y de su comprensión de las demandas de los consumidores. Estos productos suelen tener una textura fina y se utilizan como aderezos, acompañamientos para platos y realzadores de sabor y aroma. Su conservación se logra mediante una combinación de concentración de sólidos y esterilización comercial.

## **Ingredientes de la salsa**

### **✓ Tomate (*Solanum lycopersicum* L)**

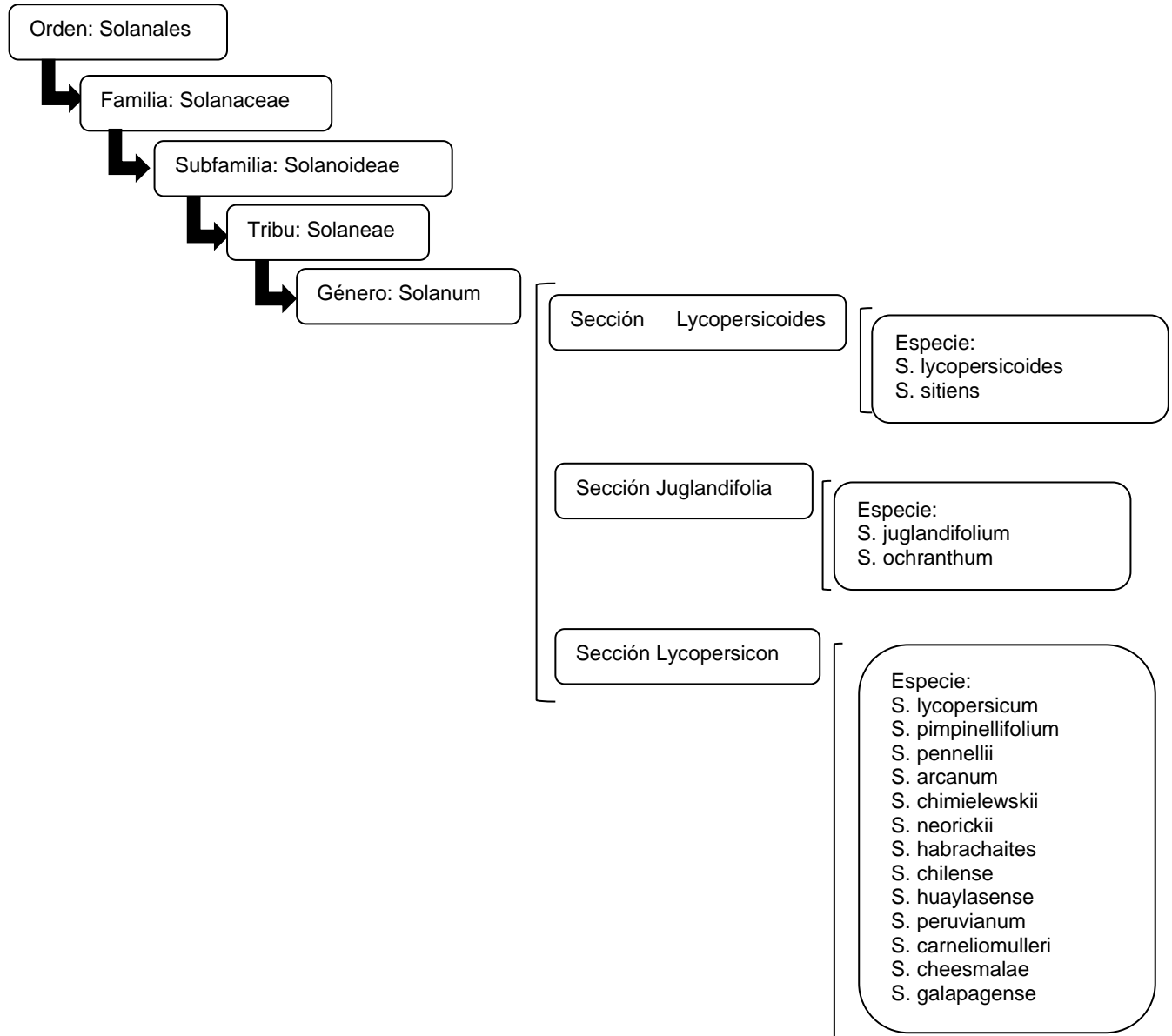
La forma domesticada del tomate (*Solanum lycopersicum*, *variedad lycopersicum*) que conocemos hoy en día, probablemente se originó en el sur de Ecuador a partir de la variedad cerasiforme de *Solanum lycopersicum*. Este evento de domesticación habría ocurrido naturalmente como resultado de la divergencia de la variedad cerasiforme de la especie *Solanum pimpinellifolium* hace aproximadamente 78,000 años. Posteriormente, la variedad

lycopersicum se habría desplazado hacia el nororiente peruano y de allí a Mesoamérica. Se cree que esto ocurrió, en parte, debido a la intervención humana, ya que poblaciones silvestres con rasgos de domesticación llegaron a Mesoamérica hace aproximadamente 10,000 años. (MINAM - Ministerio del Ambiente, 2020)

- **Taxonomía**

El tomate y sus parientes más cercanos se clasifican en la sección *Lycopersicon* del género *Solanum* utilizando una taxonomía integrada que considera tanto las características morfológicas como las moleculares. Esta sección engloba un total de 13 especies, que incluyen al tomate cultivado (*Solanum lycopersicum*) y 12 especies silvestres que forman parte del acervo genético primario de esta planta. Además de estas 13 especies, el tomate también tiene relaciones con otras 4 especies pertenecientes a 2 secciones diferentes: *S. juglandifolium* y *S. ochranthum* de la sección *Juglandifolia*, y *S. lycopersicoides* y *S. sitiens* de la sección *Lycopersicoides*. En total, se relacionan con 17 especies emparentadas en diversas secciones del género *Solanum*.

**Figura 2**  
*Taxonomía del tomate (Solanum lycopersicum)*



*Nota.* (MINAM - Ministerio del Ambiente, 2020)

- **Valor nutricional**

El *Solanum lycopersicum*, comúnmente conocido como tomate, por sus cualidades contiene una presencia abundante de licopeno (aproximadamente 3.000 mcg/100 g), el cual viene a ser el pigmento que le da el característico color rojo a esta fruta. (MIDAGRI, 2021)

Dentro de la misma se presenta una variada cantidad de vitaminas, desde la vitamina C con cualidades antioxidantes, hasta la Vitamina A, K y potasio. (MIDAGRI, 2021)

La vitamina A citada en el párrafo precedente es de las más importantes debido a que ella previene enfermedades degenerativas de los ojos como el caso de la ceguera nocturna. Indicar de igual manera que el tomate contiene hierro, un mineral importante que ayuda al mantenimiento de la sangre, así como la de prevenir el estreñimiento por la fibra que contiene facilitando la digestión. (MIDAGRI, 2021)

**Tabla 2**

*Tabla de composición nutricional del tomate (Solanum lycopersicum)*

Por 100g de la parte comestible	
Energía (kcal)	15
Agua (g)	94,2
Proteína (g)	0,8
Grasa total(g)	0,2
Carbohidratos totales(g)	4,3
Fibra dietética(g)	1,2
Cenizas(g)	0,5
Calcio(mg)	7
Fosforo(mg)	20
Zinc(mg)	0,17
Hierro(mg)	0,60
Vitamina A (µg)	42
Vitamina C (mg)	18,40

*Nota.* (Reyes Garcia, y otros, 2018)

## ✓ **Vinagre**

El vinagre es un líquido apto para el consumo humano que se produce exclusivamente a partir de productos adecuados que contienen almidón o azúcares, o una combinación de almidón y azúcares, mediante un proceso de doble fermentación, que incluye la fermentación alcohólica y la fermentación acética. (FAO, 1987); El vinagre se caracteriza por ser un líquido incoloro que se mezcla bien con agua y glicerina. Tiene un olor picante y un sabor ácido. Estas características sensoriales son típicas del vinagre debido a su acidez, que proviene de la fermentación acética que transforma los alcoholes en ácido acético. El olor y sabor agrio son distintivos del vinagre y son apreciados en muchas preparaciones culinarias y aderezos. (Loaiza Chulli, y otros, 2013)

El uso más común del ácido acético es como vinagre, que generalmente tiene un contenido de ácido acético en el rango del 4 al 8%. También se utiliza en forma de solución acuosa de ácido acético sintético, que puede tener concentraciones que varían entre el 25% y el 80%. En la industria, a menudo se emplean concentraciones más altas de ácido acético, llegando hasta un 3.6% en la fase acuosa, con el propósito de prevenir alteraciones en salsas y encurtidos. La concentración más elevada se utiliza como agente conservante y para mantener la calidad de los productos alimentarios durante su almacenamiento y envasado. (Loaiza Chulli, y otros, 2013)

El ácido acético se utiliza en la salsa como agente conservador principalmente contra levaduras y bacterias, y en menor medida contra hongos. Su capacidad para preservar los alimentos se ve reforzada cuando se reduce el pH (aumentando la acidez), ya que la forma no disociada del ácido acético es la más efectiva en este

sentido. En la salsa, el ácido acético se añade en forma de vinagre, cumpliendo una doble función. Además de actuar como agente conservador, también desempeña un papel como agente acidificante, lo que contribuye a dar sabor y acidez al producto final. Por lo tanto, el ácido acético no solo ayuda a mantener la seguridad alimentaria de la salsa al prevenir la proliferación de microorganismos, sino que también influye en su perfil de sabor y calidad organoléptica. (Loaiza Chulli, y otros, 2013)

### ✓ **Azúcar**

El azúcar, conocido coloquialmente como sacarosa, es un disacárido compuesto por una molécula de glucosa y una molécula de fructosa. Suele denominarse también como azúcar normal o azúcar de mesa. La sacarosa se produce principalmente a partir de la caña de azúcar o de la remolacha azucarera. Una diferencia importante entre diferentes tipos de azúcar es el proceso de purificación. El azúcar blanco pasa por un proceso final de purificación mecánica que implica centrifugación para eliminar impurezas y obtener un producto de alta pureza. En contraste, el azúcar moreno no pasa por este proceso de centrifugación, lo que significa que conserva un poco más de sus impurezas naturales y, por lo tanto, tiene un color y un sabor ligeramente distintos en comparación con el azúcar blanco. El azúcar moreno suele tener un color más oscuro debido a la presencia de compuestos naturales, como melaza, y puede tener un sabor más robusto. (MAPA - Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación)

El azúcar se puede clasificar por su origen (caña de azúcar, remolacha) o por grado de refinamiento. El refinamiento suele expresarse visualmente por el color (azúcar moreno, azúcar dorado, azúcar blanco), que viene determinado principalmente por el

porcentaje de sacarosa extraído. (MAPA - Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación)

### **2.3.3. Piña**

La Piña (*Ananas sativus*) o ananá es una planta perteneciente a la familia de las bromeliáceas, presenta una cascara gruesa y dura con escamas de color marrón, tiene en uno de sus extremos un conjunto muy vistoso de hojas verdes. Interiormente tiene pulpa amarillenta, dulce y aromática con tintes ácidos.

Hoy en día, la piña se posiciona como el segundo cultivo tropical más demandado en el mundo, ocupando el segundo lugar después del plátano y el banano. En Perú, los departamentos que destacan por su producción de piña incluyen Junín, San Martín, Cuzco, Huánuco, Amazonas, Ucayali, Loreto, Madre de Dios y Ayacucho.

La piña es un fruto tropical, por lo que su cultivo es en zonas donde el clima es calurosa y lluviosa con temperaturas de 20°C a 28°C, según el trabajo de investigación del Ministerio de Agricultura en Perú en Manejo técnico del cultivo de la Piña (2009), la piña se desarrolla en terrenos no inundables, preferentemente en suelos de textura arenosa.

- **Valor Nutricional**

La piña ofrece diversos beneficios para la salud debido a su contenido de bromelina. Puede respaldar la pérdida de peso, ya que es un poderoso antioxidante y tiene propiedades antiinflamatorias. Además, se ha considerado como un afrodisíaco. El jugo de piña es altamente energético, con alrededor de 150 Kcal en 150 ml de jugo, y contiene aproximadamente entre el 12% y el 15% de azúcares, siendo aproximadamente el 66% sacarosa y el 34% otros azúcares reductores. El fruto de la piña es rico en azúcar si madura en la planta



y es una excelente fuente de sales minerales y vitaminas como la A, B1, B2 y C. Cada 100 g de pulpa fresca de piña aportan aproximadamente 50 Kcal, un 89% de agua, un 0,3% de proteínas, un 0,5% de grasas, un 5,8% de carbohidratos, un 3,2% de fibra y un 0,3% de sales minerales. Además, contiene cantidades significativas de potasio, hierro, calcio, manganeso y magnesio. (De Kartzow, y otros)

Existen distintas variedades de piña que se cultivan en el Perú, entre las más importantes están: Cayena Lisa, Perolera, Manzana, y Gold MD2.

**Tabla 3**

*Tabla de composición nutricional de la piña (Ananas comosus)*

Por 100g de la parte comestible

Energía (kcal)	33
Agua (g)	39,3
Proteína (g)	0,4
Grasa total(g)	0,2
Carbohidratos totales(g)	9,8
Fibra dietética(g)	1,4
Cenizas(g)	0,3
Calcio(mg)	10
Fosforo(mg)	5
Zinc(mg)	10
Hierro(mg)	0,40
Vitamina A (µg)	3
Vitamina C (mg)	19,9

*Nota.* (Reyes Garcia, y otros, 2018)

#### **2.3.4. Conserva**

En términos generales, la denominación de conservas incluye aquellos productos que suelen esterilizarse y almacenarse durante mucho tiempo sin contaminarse a temperatura ambiente. Dependiendo del tipo de alimento, la vida útil de los productos enlatados es de 6 meses a varios años. (Pascual Anderson, y otros, 2000 pág. 368)

Otra definición de alimentos en conserva es que son alimentos preparados en recipientes de metal, vidrio o plástico que han sido sellados herméticamente y tratados para destruir todos los nutrientes o formas de bacterias que forman esporas y todas las enzimas. (Pascual Anderson, y otros, 2000 pág. 368)

En Francia (Decreto 10-2-55), Las conservas se pueden definir como productos alimentarios, ya sean de origen vegetal o animal, que tienen una vida útil limitada y que se mantienen en buen estado gracias al uso de dos técnicas combinadas.:

- Acondicionamiento en recipientes impermeables a los líquidos, gases y microorganismos a temperatura inferior a 55 °C.
- El tratamiento por calor u otro procedimiento debidamente autorizado tiene como objetivo eliminar completamente o inhibir tanto las enzimas como los microorganismos y sus toxinas. Estos elementos podrían multiplicarse o estar presentes en el producto, lo que podría provocar cambios no deseados o volverlo inapropiado para el consumo humano. (Pascual Anderson, y otros, 2000 pág. 368)

Según (Pascual Anderson, y otros, 2000) las conservas se clasifican en:

### **Clasificación según el pH**

De acuerdo con el valor del pH del producto envasado, las conservas se clasifican en:

- Conservas no acidas, de pH superior a 4,5.
- Conservas acidas, de pH inferior a 4,5.

Las conservas de pH superior a 4,5 exigen un tratamiento térmico elevado, de acuerdo con un baremo de esterilización adecuado previamente estudiado.

Las conservas con un pH menor a 4,5 suelen ser sometidas a un tratamiento térmico que implica calentarlas a alrededor de 100 °C. Esta temperatura es lo suficientemente alta como para eliminar la flora acidófila, que incluye bacterias, levaduras y mohos.

Basándose igualmente en el pH del contenido, las conservas se pueden clasificar en:

- Alimentos poco ácidos, con un pH superior a 5,3: Ejemplos incluyen carne, pescado, etc.
- Alimentos de acidez media, con un pH entre 5,3 y 4,5: Ejemplos son legumbres, verduras, etc.
- Alimentos ácidos, con un pH entre 4,3 y 3,7.
- Alimentos muy ácidos, con un pH inferior a 3,7: Ejemplos incluyen chucrut y alimentos similares..

### **Clasificación según el envase**

Teniendo en cuenta el envase que las contiene, las conservas se pueden clasificar en:

- Conservas en envases metálicos herméticamente cerrados.
- Conservas en envases de vidrio sellados al vacío y cerrados con tapas metálicas o de plástico.
- Conservas en envases de plástico, tanto flexibles como rígidos, sellados mediante termosellado o tapas.
- Conservas en envases de cartón parafinado o de plástico, que son estériles, y el producto previamente esterilizado se introduce asépticamente. Estos envases se cierran mediante tapas o termosellado.

Para (Venegas Fornias, y otros, 1999), en su Revista de Clasificación de Productos Cárnicos, define que los alimentos enlatados pueden ser elaborados a partir de carne y/o subproductos con o sin grasa, diluyentes y aditivos, estos se clasifican de la siguiente manera:

- **Semiconservas cárnicas:** Se someten a pasteurización y generalmente tienen una vida útil de 6 meses cuando se almacenan por debajo de 5 °C.
- **Tres-cuartos conservas cárnicas:** Experimentan un proceso de esterilización a temperaturas entre 106 y 112 °C, alcanzando un valor de F0 entre 0,6 y 0,8. Por lo general, tienen una durabilidad de 1 año cuando se almacenan por debajo de 10 °C.
- **Conservas cárnicas plenas:** Sometidas a un proceso de esterilización caracterizado por un valor de F0 entre 4,0 y 5,0. Pueden durar hasta 4 años a una temperatura de 25 °C.
- **Conservas cárnicas tropicales:** Reciben un tratamiento de esterilización con un valor de F0 entre 12,0 y 15,0. Por lo general, tienen una duración de 1 año a una temperatura de 40 °C.
- **Productos cárnicos autoestables:** Estos productos experimentan un tratamiento térmico moderado en combinación con otros factores de conservación, como actividad de agua, pH, potencial redox y contenido de nitrito u otros conservantes. Por lo general, pueden conservarse hasta 1 año sin necesidad de refrigeración. Ejemplos incluyen varios tipos de embutidos, productos en salsas, pastas untables y más.

### 2.3.5. Envase

Para (Castro, 1989), el objetivo principal de los alimentos envasados es el transporte, el almacenamiento y la conservación. Pero estas posibilidades se han ampliado en los últimos dos o tres años, gracias al enorme crecimiento de los envases y al desarrollo de materiales y equipos. No es solo un contenedor, sino que un "el contenedor debe proteger lo que vende y vender lo que protege".

Dentro de los envases se encuentra lo siguiente:

#### Aluminio

El aluminio primario, o aluminio metálico, se obtiene a partir de compuestos minerales que se encuentran en gran cantidad en la corteza terrestre. (Higa Tanohuye, y otros, 2009)

Estos se clasifican en:

#### - **Envases semirrígidos**

Las láminas o láminas también han dado lugar a esta familia. El semirrígido es el resultado del conformado, cuyo objetivo es dar a la lámina una forma tridimensional.

En cuanto al tamaño, hemos encontrado que son pequeños, para una sola porción de caramelo o mermelada; para bandejas grandes con secciones para almuerzos o cenas.

#### - **Envases rígidos**

Estos son los que no se deforman fácilmente bajo una presión manual moderada, incluso cuando están vacíos. Dentro de esta categoría encontramos:

- Latas para bebidas.

- Latas para alimentos.
- Aerosoles.

También podemos observar que dentro de estos envases de aluminio encontramos a los que están hechos de foil de aluminio el cual el foil tiene un extenso uso gracias a que se trata de un material de alta visibilidad (que llama la atención) y atractivo. Los envases hechos de foil de aluminio, según (Higa Tanohuye, y otros, 2009) se subdividen en:

- **Flexibles**

Los envases o componentes de envases que son flexibles al tacto, ya sea hechos de foil desnudo o laminado, incluyen elementos como envoltorios, bolsas y revestimientos internos de caja. Estos envases suelen tener la capacidad de doblarse o ajustarse fácilmente a la forma del producto que contienen debido a su naturaleza flexible.

Dentro de estos envases se encuentra

- **Semirrígidos**

Envases o componentes de los mismos, hechos de láminas desnudas o laminadas, con ciertos refuerzos tridimensionales o formatos recortados, que se deforman fácilmente cuando se vacían bajo una presión manual moderada; como determinadas bandejas para alimentos congelados o de repostería y fabricadas en papel de aluminio y cartulina plegada.

- **Rígidos**

Principalmente, los envases de foil laminado y algunas unidades de foil desnudo de alta especificación con cierto

marco tridimensional o troquelado que no se deforman fácilmente con una presión manual moderada; por ejemplo, hechos del papel de aluminio más pesado (alrededor de 120 metros) Bandejas de alimentos congelados, latas, tubos y cilindros de papel de aluminio, cartón y cajas de cartón plegables rígidas forradas con papel de aluminio (tipo Tetra Brik).

### **Flexible retortable**

Las bolsas flexibles retortables están compuestas por laminados de materiales flexibles que poseen características fundamentales, como resistencia al calor, alta tensión y una barrera impermeable a gases y vapor de agua. Estas bolsas deben ser capaces de soportar las altas temperaturas de esterilización, que oscilan entre 121°C y 125°C, durante un período de hasta 120 minutos. Además, deben ser lo suficientemente robustas para resistir el manejo y los posibles maltratos durante el transporte y la posterior comercialización. Es importante que las bolsas cuenten con sellos fuertes y herméticos, y sean completamente impermeables a la transmisión de gases, vapor de agua y luz, ya que estos factores pueden afectar la calidad del producto final. (Salas Maldonado, 2011 pág. 6)

Las especificaciones comunes de las bolsas retortables o esterilizables incluyen el uso de materiales laminados de 3 o 4 capas, dependiendo del tamaño de la bols. En el caso de las bolsas de tamaño pequeño, menores a ½ kg, se utiliza principalmente un laminado de 3 capas, compuesto por un film exterior, una capa de aluminio y un film interior. Por otro lado, para las bolsas retortables de mayor tamaño, se prefiere utilizar un laminado de 4 capas, que incluye un film exterior, una capa de aluminio, un film central y un film interior (Salas Maldonado, 2011 pág. 45)

## **2.4. Definición de términos básicos**

### **Evaluación sensorial de alimentos**

La ciencia de los alimentos, también conocida como tecnología de los alimentos, es una disciplina científica que se enfoca en determinar, medir, analizar e interpretar las reacciones a las propiedades de los alimentos y materiales, con el propósito de entender los procesos que ocurren en los alimentos, su composición, seguridad, calidad y procesamiento. Los científicos especializados en alimentos utilizan una variedad de métodos y técnicas para investigar y desarrollar productos alimentarios seguros, nutritivos y de alta calidad, manteniendo el énfasis en su objetivo central.

### **Esterilidad comercial**

La condición lograda mediante la aplicación de calor que elimina todas las formas de microorganismos que podrían afectar la salud del consumidor, así como cualquier microorganismo que, aunque no sea un riesgo para la salud pública, pueda reproducirse en el alimento en condiciones normales de almacenamiento no refrigerado o durante su distribución. (DIGESA, Dirección general de Salud Ambiental, 2007)

### **Comida oriental**

La cocina oriental, una de las más antiguas del mundo, se basa principalmente en ingredientes como el arroz y las pastas, al igual que en la cocina occidental. Lo que distingue a la cocina oriental es su enfoque en los métodos de cocción en lugar de los ingredientes específicos. En esta tradición culinaria, se da prioridad a los alimentos crudos antes que a los cocidos, y a los platos hervidos antes que a los asados. Un principio fundamental en la cocina asiática es la búsqueda de la armonía a través de contrastes, donde lo crujiente se combina



con lo cremoso y lo picante se equilibra con guarniciones dulces. Se dice que la cocina asiática se rige por los "5 sabores, 5 colores y 5 métodos de cocción". Los 5 sabores incluyen el dulce, el ácido, el picante, el amargo y el salado. Los 5 colores representan el blanco, el amarillo, el rojo, el azul (verde) y el negro. Y los 5 métodos de cocción abarcan lo crudo, la cocción al vapor, el salteado, la fritura y la ebullición. Estos métodos se utilizan para preservar al máximo los sabores, colores y aromas naturales de los alimentos. (López, 2015)

### III. HIPOTESIS Y VARIABLES

#### 3.1 Hipótesis

##### 3.1.1. Hipótesis general

- Si, la salsa tipo oriental de conserva de pierna de cerdo (*Sus scrofa domesticus*) con piña (*Ananas comosus*) en envase flexible retortable entonces presentará características fisicoquímicas y sensoriales óptimas.

##### 3.1.2. Hipótesis específicas

- La salsa tipo oriental en la conserva de cerdo (*Sus scrofa domesticus*) con piña (*Ananas comosus*) en envase flexible retortable tiene características fisicoquímicas adecuadas.
- La salsa tipo oriental en la conserva de cerdo (*Sus scrofa domesticus*) con piña (*Ananas comosus*) en envase flexible retortable exhibe características sensoriales atractivas.
- La salsa tipo oriental en la conserva de cerdo (*Sus scrofa domesticus*) con piña (*Ananas comosus*) en envase flexible retortable cumple con los estándares de esterilidad comercial establecidos.

#### 3.2 Operacionalización de variables

##### 1.2.1. Definición conceptual

###### Variable dependiente

La conserva de pierna de cerdo (*Sus scrofa domesticus*) con piña (*Ananas comosus*) será elaborada bajo estándares de calidad aceptables, los cuales se evaluarán mediante:

- La evaluación sensorial, según (Hernandez Alarcon, 2005) es el de la caracterización y análisis de aceptación o rechazo de un alimento por parte del catador o consumidor.

- La evaluación fisicoquímica, es el conjunto de métodos que describen la composición química y física de los alimentos, entre los cuales se usaran a la medición de Ph (medición del grado de acidez de la conserva), medición del vacío (evaluar si la conserva en el envase flexible será completamente hermética), medición de solidos solubles (medición de los grados Brix) y la medición de acidez titulable (medición de la acidez mediante uso de bases)

La esterilidad comercial es la condición lograda mediante el uso de calor, lo cual libra a la conserva de la proliferación de microorganismos.

### **Variable independiente**

Dada por los Ingredientes de la salsa:

Vinagre: Debido a su sabor ácido, agrega un toque de acidez y brillo a la salsa. Esta acidez puede realzar el sabor de otros ingredientes y equilibrar los sabores generales de la preparación. Además, el vinagre puede actuar como conservante natural en algunas salsas, ayudando a prolongar su vida útil.

Azúcar: Proporcionar dulzura y contrarrestar la acidez del vinagre u otros ingredientes ácidos. La adición de azúcar puede equilibrar los sabores y suavizar la intensidad de otros componentes. Asimismo, el azúcar puede ayudar a caramelizar o espesar la salsa, aportando una textura más agradable y un aspecto atractivo.

## 1.2.2. Operacional de las variables

**Tabla 4**  
*Cuadro operacional de las variables*

Variable dependiente	Dimensiones	Indicadores	Índice	Método	Técnica
Y: Conserva de pierna de cerdo	Características sensoriales	Atributos sensoriales	Preferencia	Respuestas subjetivas	Escala hedónica
	Características Físicoquímicas	Medición de pH	pH	Cuantitativo	Método potenciométrico (A.O.A.C 981.12/90)
		Medición de vacío	Hermeticidad	Sin fugas	NTP 399.026.2015 Envases flexibles. Determinación de la hermeticidad
		Sólidos solubles	°Brix	Cuantitativo	Indirecto por refractometría (AOAC 983.17)
		Acidez titulable	%	Cuantitativo	Método volumétrico/titulación 942.15 (A.O.A.C., 2000)
	Esterilidad comercial	Microorganismos	Presencia	Cuantitativo	FDA/BAM Online. 8th Edition. Revision A (1998) - Chapter 21A. January 2001
Variable independiente	Dimensiones	Indicadores	Índice	Método	Técnica
X <sub>1</sub> : ingrediente de la salsa	Cantidad de vinagre en la formulación	Cantidad (20%,30%)	%	Gravimétrico	Pesado
	Cantidad de azúcar en la formulación	Cantidad (25%,35%)	%	Gravimétrico	Pesado

*Nota:* Fuente del autor de la tesis (2023)

## **IV. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

### **4.1. Diseño metodológico**

La investigación presenta un diseño experimental de tendencia cuantitativa orientación tecnológica según el tiempo de ocurrencia prospectivo, de corte transversal.

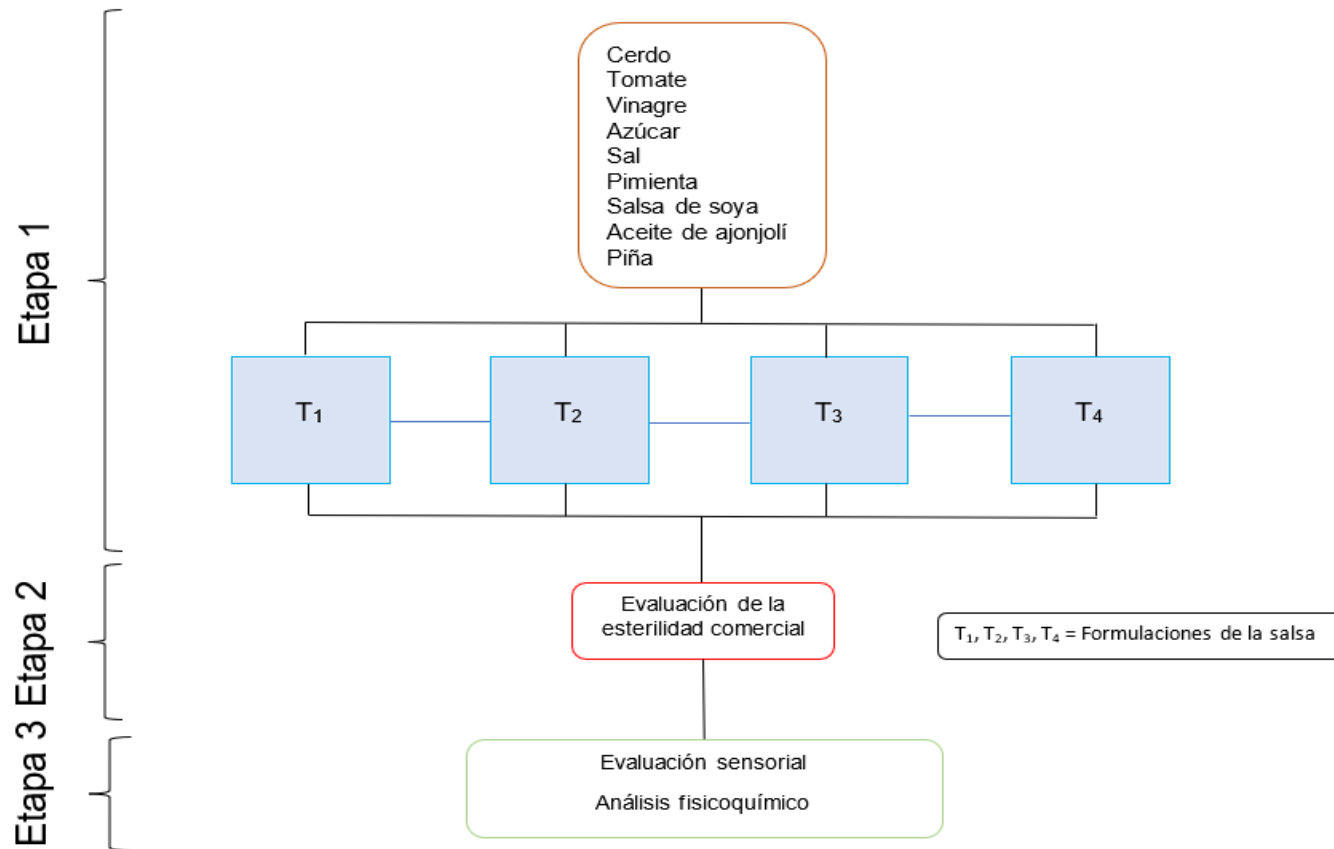
### **4.2. Método de investigación**

Esta conserva se desarrollará en base a la pierna de cerdo la cual estará contenida en una salsa a tipo oriental. A continuación, se describen las etapas metodológicas a desarrollar.

Esta investigación será desarrollada en tres fases, que a continuación se detalla:

**Figura 3**

*Descripción grafica de las etapas de desarrollo de la investigación*



*Nota:* Fuente del autor de la tesis (2023)

**4.2.1. Etapa 1: Metodología para la elaboración y formulación de la salsa tipo oriental en la conserva de pierna de cerdo (*Sus scrofa domesticus*) con piña (*Ananas comosus*) en envase flexible retortable.**

La realización de la formulación de la salsa a base de tomate será de la siguiente manera:

**Tabla 5**  
*Combinación de concentración de azúcar y vinagre en la salsa tipo oriental en la conserva de cerdo (*Sus scrofa domesticus*) con piña (*Ananas comosus*) en envase flexible retortable*

		Vinagre	
		V1	V2
AZUCAR	A1	V1A1	V2A1
	A2	V1A2	V2A2

*Nota: Fuente del autor de la tesis (2023)*

Concentración del contenido de azúcar: A1 (25%) y A2(35%)

Concentración del contenido de vinagre: V1(20%) y V2(30%)

Se partirá de una salsa base de tomate:

**Tabla 6**  
*Porcentaje de los ingredientes de la salsa de tomate.*

Ingredientes	Porcentaje (%)
Tomate	48.31%
Agua	48.31%
Sillao	2.42%
Aceite de ajonjolí	0.48%
Ajo en polvo	0.24%
Cebolla en polvo	0.24%
Total	100%

*Nota: Fuente del autor de la tesis (2023)*

Esta salsa se tomará como base para sacar la cantidad de vinagre y azúcar que se variará y nos dará como resultado las formulaciones T1, T2, T3 Y T4.

**Tabla 7**

*Porcentaje del vinagre y azúcar a usar para las formulaciones de la salsa tipo oriental en la conserva de cerdo (*Sus scrofa domesticus*) con piña (*Ananas comosus*) en envase flexible retortable*

	V1	V2		A1	A2
Vinagre	20%	30%	Azúcar	25%	35%

*Nota: Fuente del autor de la tesis (2023)*

Teniendo como formulación; T1 (vinagre 20% y azúcar 25%), T2 (vinagre 20% y azúcar 35%), T3 (vinagre 30% y azúcar 25%) Y T4 (vinagre 30% y azúcar 35%).

Luego se procederá con la elaboración de la salsa tipo oriental en la conserva de pierna de cerdo (*Sus scrofa domesticus*) con piña (*Ananas comosus*) en envase flexible retortable según el flujograma (Anexo N°3).

#### **4.2.2. Etapa 2: Metodología para la evaluación de la esterilidad comercial en la salsa tipo oriental en la conserva de pierna de cerdo (*Sus scrofa domesticus*) con piña (*Ananas comosus*) en envase flexible retortable.**

Se realizará la evaluación de esterilidad comercial a envases que no presenten ningún defecto visual, esto según la FDA/BAM Online. 8th Edition. Revision A (1998) - Chapter 21A. January 2001 y se verificara que cumpla con la Resolución Ministerial N.º591-2008-MINSA Aprueban "Norma Sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano".



**4.2.3. Etapa 3: Metodología para la evaluación de las características fisicoquímicas y sensoriales de la salsa tipo oriental en la conserva de pierna de cerdo (*Sus scrofa domesticus*) con piña (*Ananas comosus*) en envase flexible retortable.**

La evaluación sensorial se realizará a 15 panelistas no entrenados y la metodología a utilizar será la evaluación sensorial con escala hedónica, en la cual se solicita al catador calificar a la salsa tipo oriental en la conserva de pierna de cerdo (*Sus scrofa domesticus*) con piña (*Ananas comosus*) en envase flexible retortable, en base a su percepción de agrado respecto a las características intrínsecas que presenta el producto.

Para esta prueba se utilizará la escala descrita en la tabla 8 la cual corresponde a una escala hedónica de 7 puntos.

**Tabla 8**

*Tabla de escala hedónica de 07 puntos*

ESCALA	CÓDIGO DE MUESTRAS			
Me agrada muchísimo				
Me agrada mucho				
Me agrada ligeramente				
Me es indiferente				
Me desagrada ligeramente				

Me desagrada mucho				
Me desagrada muchísimo				

*Nota: Fuente del autor de la tesis (2023)*

La evaluación fisicoquímica de la salsa tipo oriental en la conserva de pierna de cerdo (*Sus scrofa domesticus*) con piña (*Ananas comosus*), se realizará en distintos puntos del proceso, primero en la elaboración de la propia salsa de tomate y por último se medirá al haber sido esterilizada y almacenada. De esta manera podremos revisar la varianza durante el proceso.

### 4.3. Población y muestra

#### 4.3.1. Población

En el presente estudio se realizará 4 formulaciones donde se obtendrá 20 conservas de aproximadamente 230 gr para cada una de las formulaciones.

#### 4.3.2. Muestra

La muestra se calculó en base la siguiente formula:

$$n = \frac{N \times Z_a^2 \times p \times q}{d^2 \times (N - 1) + Z_a^2 \times p \times q}$$

n: Tamaño de muestra.

N: Tamaño de población (20 conservas).

Z<sub>a</sub>: Nivel de confianza (Z=95% = 1.96)

p: Probabilidad a favor (p=0.50)

q: probabilidad en contra (q=0.50)

d: error de estimación (10%)

$$n = \frac{20 \times 1.96^2 \times 0.5 \times 0.5}{(0.1)^2 \times (20 - 1) + 1.96^2 \times 0.5 \times 0.5}$$

$$n = 16.696$$

Se dio como resultado que la muestra está constituida por 17 conservas de panceta de cerdo en salsa de tipo oriental con piña para cada formulación. Esta conserva se obtendrá mediante el muestreo aleatorio, teniendo en cuenta que es una población conocida y finita.

### 4.4. Lugar de estudios

El presente trabajo de investigación se realizó en los siguientes

ambientes:

- Dirección de producción de bienes y servicios – laboratorio de fisicoquímica y planta de producción: Elaboración de la salsa.
- Dirección de producción de bienes y servicios – laboratorio de fisicoquímica: Evaluación sensorial

#### **4.5. Técnicas e instrumentos para la recolección de la información**

- Diagrama de procesamiento de la salsa tipo oriental en la conserva de pierna de cerdo (*Sus scrofa domesticus*) con piña (*Ananas comosus*) en envase flexible retortable.
- Formatos de evaluación sensorial para la salsa tipo oriental en la conserva de pierna de cerdo (*Sus scrofa domesticus*) con piña (*Ananas comosus*) en envase flexible retortable.
- Ficha de recolección de datos.

##### **4.5.1. Materiales y equipos**

###### **Materia prime e Insumos del proceso**

- Tomate.
- Cerdo.
- Piña.
- Vinagre.
- Azúcar.
- Ajo en polvo.
- Cebolla en polvo.
- Sillao.
- Aceite de ajonjolí.

###### **Material del proceso**

- Cuchillos.
- Cucharas.
- Tablas de picar.

- Bol.
- Ollas.
- Coladores.

### **Equipos e instrumentos**

- Cocina.
- Balanza.
- Autoclave.
- Refrigeradora.
- Potenciómetro.
- Refractómetro.

### **Análisis fisicoquímicos**

- Determinación del pH según A.O.A.C 981.12/90.
- Determinación de la acidez según A.O.A.C.942.15.
- Determinación de Sólidos solubles por refractómetro digital AOAC 983.17.
- Medición de vacío según NTP 399.026.2015 Envases flexibles. Determinación de la hermeticidad

### **Análisis sensorial**

El análisis sensorial se realizará mediante la prueba sensorial de escala hedónica en donde se determinará si existe una diferencia significativa entre los tratamientos

### **Análisis microbiológicos**

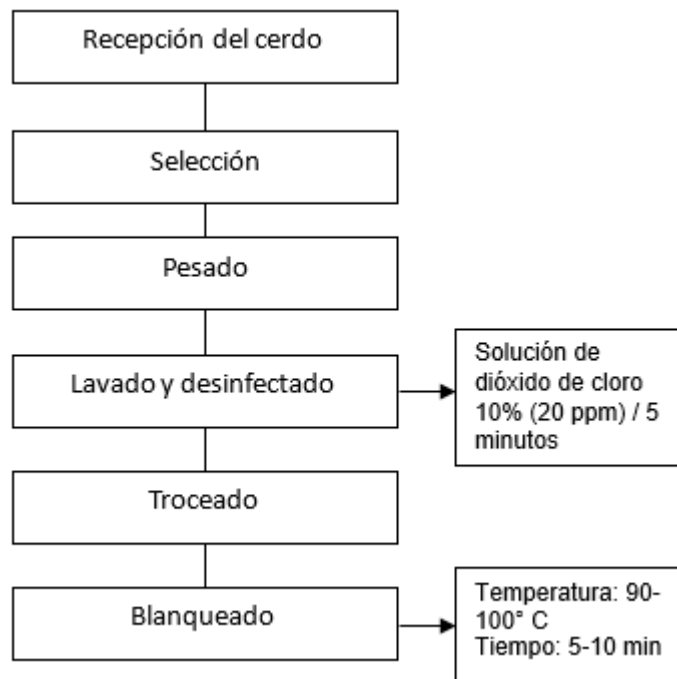
La prueba de esterilidad comercial se hará en base FDA/BAM Online. 8th Edition. Revision A (1998) - Chapter 21A. January 2001, el cual detalla el procedimiento a seguir, así como los análisis microbiológicos correspondientes de acuerdo al tipo de alimento.

#### 4.5.2. Procesos de elaboración

Para la elaboración de la salsa tipo oriental en la conserva de cerdo (*Sus scrofa domesticus*) con piña (*Ananas comosus*) en envase flexible retortable es importante detallar el proceso unitario de cada materia prima.

**Figura 4**

*Proceso de elaboración del cerdo (Sus scrofa domesticus)*



*Nota: Fuente del autor de la tesis (2023)*

➤ **Recepción de la pierna de cerdo**

Ingreso de la pierna de cerdo, verificando las características físicas y organolépticas, de esta manera asegurando que la recepción se de en condiciones inocuas.

➤ **Selección**

Durante la recepción se procede a la selección de los cortes que estén en buenas condiciones y se separara las que estén incumpliendo las condiciones inocuas.

➤ **Pesado**

En esta etapa se procede a pesar la cantidad necesaria para la producción de un batch de la salsa tipo oriental en la conserva de cerdo (*Sus scrofa domesticus*) con piña (*Ananas comosus*) en envase flexible retortable.

➤ **Lavado y desinfectado**

Para el lavado externo de la pierna de cerdo, el cual es por aspersión y con una escobilla, de esta manera se elimina los restos como tierra o pelo que pueda haber en la superficie de la piel del cerdo.

Para el desinfectado de la pierna de cerdo, se prepara una solución de agua con dióxido de cloro al 10% a 20 ppm (partes por millón), esta solución se aplica sobre la carcasa de la pierna de cerdo por aspersión.

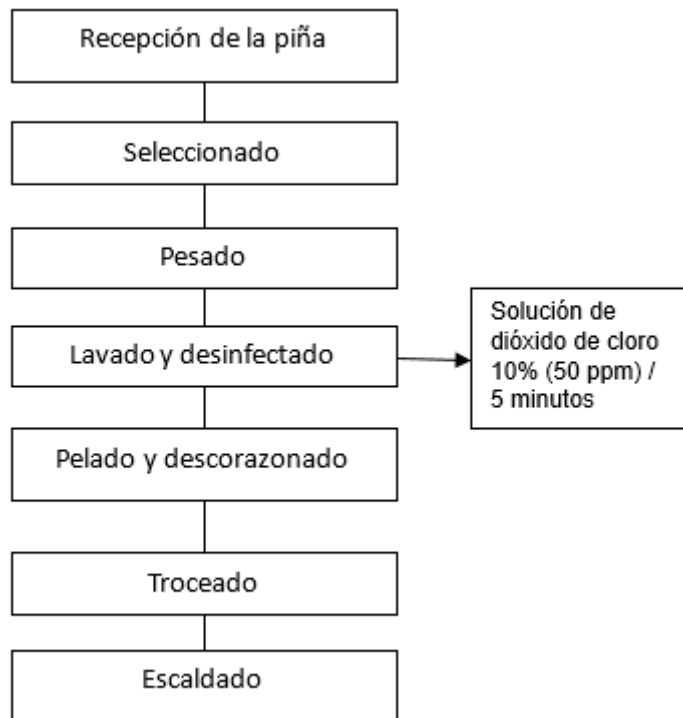
➤ **Troceado**

La pierna de cerdo se corta y trocea en tamaños adecuados para la conserva. Se puede optar por trozos enteros, cubos o rodajas, según la presentación deseada del producto.

➤ **Blanqueado**

Los trozos de pierna de cerdo se someten a un blanqueado, es decir, se somete a un tratamiento térmico en agua caliente por un tiempo de 5-10 minutos a una temperatura de 90 a 100 °C.

**Figura 5**  
*Proceso de elaboración de la piña (Ananas comosus)*



*Nota: Fuente del autor de la tesis (2023)*

➤ **Recepción de la piña**

En esta etapa, se reciben la piña para la elaboración de la salsa tipo oriental en la conserva de cerdo (*Sus scrofa domesticus*) con piña (*Ananas comosus*) en envase flexible retortable.

➤ **Seleccionado**

En esta etapa se procede a realizar una selección minuciosa de las piñas que han ingresado. Se revisan y descartan aquellas materias primas que no cumplan con los estándares de calidad establecidos, como aquellas piñas que presenten signos de deterioro, madurez inadecuada o contaminación.

➤ **Pesado**

Se procede a pesar las cantidades exactas de la piña, necesarias para la elaboración de un batch de la salsa tipo oriental en la



conserva de cerdo (*Sus scrofa domesticus*) con piña (*Ananas comosus*) en envase flexible retortable.

➤ **Lavado y desinfectado**

Para el desinfectado, la piña se sumerge en un tanque o recipiente que contiene agua limpia para realizar un lavado más profundo. En este paso, se remueven partículas adheridas y cualquier impureza que pueda estar presente en la superficie de la piña.

Para el desinfectado, se prepara una solución de agua con Dioxido de cloro al 10% a 50 ppm (partes por millón). Luego de tener lista la dilución de dióxido en el agua se procede a desinfectar las piñas por inmersión, se sumerge las piñas durante 5 minutos.

➤ **Pelado y descorazonado**

Con la ayuda de los cuchillos, se procede al pelado de las piñas. Se corta la parte superior e inferior de la piña y luego se realiza un corte vertical a lo largo de la piel exterior para retirarla. Se asegura de eliminar toda la piel marrón y los "ojos" de la piña para obtener una pulpa limpia y jugosa.

Una vez peladas, las piñas se colocan en una superficie plana y se procede a quitar el corazón central. Se realiza un corte circular en el centro de la piña y se retira el núcleo duro para dejar solo la pulpa jugosa.

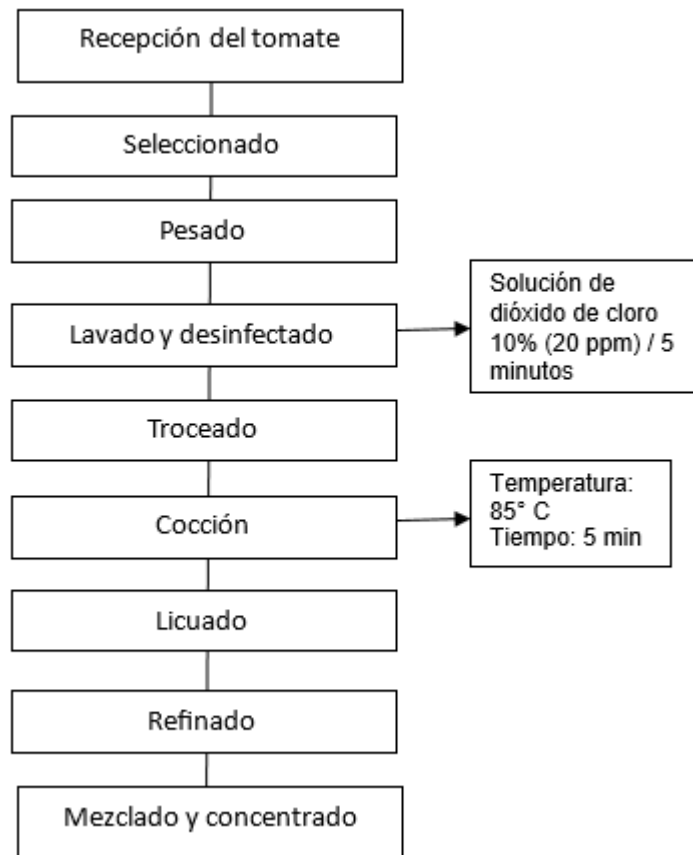
➤ **Troceado**

La piña se trocea en tamaños adecuados para la conserva. Se puede optar por trozos enteros, cubos o rodajas, según la presentación deseada del producto.

➤ **Escaldado**

Los trozos de piña se someten a un escaldado, es decir a un tratamiento térmico en agua caliente por un tiempo de 5 minutos a una temperatura de 90 °C.

**Figura 6**  
*Proceso de elaboración de la salsa*



*Nota: Fuente del autor de la tesis (2023)*

➤ **Recepción del tomate y demás insumos para la salsa**

En esta etapa, se reciben las materias primas e ingredientes necesarias para la elaboración de la salsa oriental, como tomates, vinagre, azúcar, agua, sillao, aceite de ajonjolí, ajo en polvo y cebolla en polvo.

➤ **Seleccionado**

En esta etapa, se revisan y descartan aquellas materias primas que no cumplan con los estándares de calidad establecidos, como aquellos tomates o ingredientes que presenten signos de deterioro, madurez inadecuada o contaminación.

➤ **Pesado**

En esta etapa, se procede a pesar las cantidades exactas de cada materia prima e ingredientes necesarios para la elaboración de la salsa oriental, de acuerdo con los tratamientos establecidos.

➤ **Lavado y desinfectado**

Para la limpieza de los tomates, se sumergen en un tanque o recipiente que contiene agua limpia, y con la ayuda de una escobilla se remueven las impurezas superficiales. En este paso, se remueven partículas adheridas y cualquier impureza que pueda estar presente en la piel del tomate.

Para el desinfectado del tomate, se prepara una solución de agua con dióxido de cloro al 10% a 20 ppm (partes por millón). Esto implica diluir el cloro comercial en agua en la proporción adecuada para obtener la concentración deseada, luego los tomates lavados se sumergen en la solución de agua con cloro por 5 minutos.

➤ **Troceado**

Los tomates son partidos en trozos en 4 partes para para que el escaldado sea uniforme

➤ **Cocción**

Los tomates troceados se mezclan con un porcentaje de vinagre y son cocinados a la temperatura de 85°C por un tiempo de 5 minutos.

➤ **Licuadao**

En este proceso el tomate antes cocinado se lleva a la licuadora junto con el vinagre, hasta obtener la textura suave y homogénea, se debe licuar hasta que no queden trozos visibles y la mezcla tenga una consistencia uniforme.

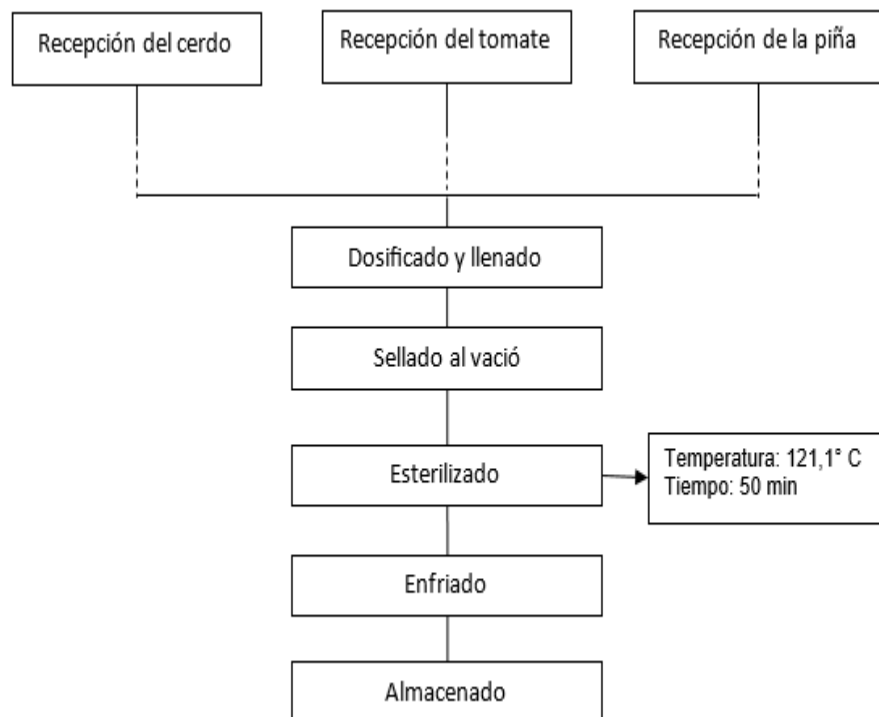
➤ **Refinado**

Utilizando un tamiz o colador, se pasa la salsa oriental licuada y con la ayuda de una cuchara o espátula se hace presión la salsa licuada en el tamiz, de esta manera se asegura de separar cualquier trozo o partícula sólida que pueda quedar. De esta manera se obtiene una salsa más refinada.

➤ **Mezclado y concentrado**

Con la pasta obtenida se mezcla los ingredientes de la salsa de acuerdo a la formulación correspondientes, se lleva a cocción para lograr una mezcla homogénea.

**Figura 7**  
*Proceso de integración de los previos procesos independientes*



*Nota: Fuente del autor de la tesis (2023)*

En esta etapa se integran los tres anteriores procesos, previamente almacenados y aislados debido a la naturaleza de cada ingrediente.

➤ **Dosificado y llenado**

La mezcla de ingredientes se dosifica y llena en cada envase de manera manual y se asegura que cada envase reciba la cantidad precisa y uniforme de pierna de cerdo, piña y salsa oriental para mantener la calidad y consistencia del producto final.

➤ **Sellado al vacío**

Usando una maquina extractora de aire y sellado automático se proceden a sellar los envases. La máquina de sellado al vacío aplica calor y presión para fusionar y sellar las capas del envase flexible retortable, creando una barrera hermética que evita el ingreso de aire y la salida de líquidos, asegurando de esta manera la hermeticidad de cada envase.

➤ **Esterilizado**

Una vez que los envases están sellados al vacío, se someten a un proceso de esterilizado. Esta etapa implica someter los envases a altas temperaturas (121.1 °C por 50 minutos) para destruir los microorganismos patógenos y enzimas que puedan afectar la calidad y la seguridad del producto. El esterilizado también contribuye a prolongar la vida útil de la conserva.

➤ **Enfriado**

El enfriado es una etapa crítica para reducir la temperatura interna de las conservas de manera controlada y segura.

➤ **Almacenado**

Las conservas se almacenan en una zona especialmente designada para su guarda. Esta área debe cumplir con ciertos requisitos, como mantener una temperatura controlada y constante para asegurar la calidad y la conservación del producto.

#### **4.6. Análisis y procesamientos de datos**

Después que los panelistas evaluaron todos los grupos se asignaron puntuaciones numéricas a las categorías descriptivas. Estas puntuaciones se tabularon y analizaron utilizando análisis de varianza para determinar si existe diferencia significativa entre cada uno de los tratamientos.

#### **4.7. Aspectos éticos en investigación**

- Inocuidad del producto: El producto final que después del análisis microbiológico de como resultado de que el producto es estéril comercialmente será utilizado para la prueba sensorial ya que será apto para el consumo y no generará algún posible daño al panelista.
- Anonimato de las pruebas sensoriales: Los resultados de la prueba sensorial serán anónimos con el fin de no comprometer a los panelistas.

## V. RESULTADOS

### 5.1. Resultados descriptivos

Se realizó la evaluación fisicoquímica de los distintos tratamientos que se hizo, realizando la exposición de los resultados mediante el uso de gráficos y tablas estadísticas.

#### Resultados de la concentración de Sólidos Solubles (°Brix)

**Tabla 9**

*Resultados de concentración Sólidos Solubles (°Brix) de la salsa tipo oriental en la conserva de cerdo (*Sus scrofa domesticus*) con piña (*Ananas comosus*) en envase flexible retortable.*

Tratamiento	Muestra de Brix°			Promedio
	M1	M2	M3	
T1	18.3	18.3	18.3	18.3
T2	22.3	22.3	22.3	22.3
T3	17.0	17.0	17.0	17.0
T4	19.8	19.8	19.8	19.8

*Nota: Fuente del autor de la tesis (2023)*

**Análisis e interpretación:** En la Tabla 9, se observa que los tratamientos T1 y T3 (18.3 y 17) son las que presentan menor cantidad en promedio de sólidos solubles, siendo los tratamientos T2 y T4 (22.3 y 19.8) la que presenta mayor cantidad de sólidos solubles. Siendo el tratamiento T2 (22.3) la que presenta mayor cantidad de sólidos solubles (°Brix) en la salsa tipo oriental en la conserva de cerdo y piña.

## Resultados de la medición de pH

**Tabla 10**

*Resultados de pruebas de Ph de la salsa tipo oriental en la conserva de cerdo (*Sus scrofa domesticus*) con piña (*Ananas comosus*) en envase flexible retortable.*

Tratamiento	Muestra de pH			Promedio
	M1	M2	M3	
T1	4.8	4.7	4.8	4.76
T2	5.1	5.1	5.2	5.13
T3	4.8	4.8	4.69	4.76
T4	4.7	4.6	4.7	4.66

*Nota: Fuente del autor de la tesis (2023)*

**Análisis e interpretación:** En la Tabla 10., se observa que el tratamiento T2 (5.13) es la que presenta cuantitativamente mayor en promedio de pH de la salsa tipo oriental en la conserva de cerdo y piña, siendo los tratamientos T1, T3 y T4 (4.76, 4.76 y 4.66) las que presentan menor valor cuantitativo de pH en su composición en la salsa tipo oriental en la conserva de cerdo y piña.

## Resultados de la prueba de acidez titulable.

**Tabla 11**

*Resultados de pruebas de acidez titulable de la salsa tipo oriental en la conserva de cerdo (*Sus scrofa domesticus*) con piña (*Ananas comosus*) en envase flexible retortable.*

	Tratamientos			
	T1	T2	T3	T4
Acidez titulable	0.42	0.402	0.54	0.522

*Nota: Fuente del autor de la tesis (2023)*

**Análisis e interpretación:** En la Tabla 11, se observa que el tratamiento T3 (0.54) es la que presenta mayor cantidad de porcentaje de acidez en la salsa tipo oriental en la conserva de cerdo y piña, siendo los tratamientos T1 (0.42), T2 (0.402) y T4 (0.522) las que presente menor porcentaje de acidez en la salsa tipo oriental en la conserva de cerdo y piña.



**Resultados de prueba de perdida de Hermeticidad.**

**Tabla 12**  
*Resultados de la prueba de Hermeticidad.*

Sellado automatico y extraccion del aire.	Verificacion de perdida de Hermeticidad por inmersion.
	
Verificacion de perdica de Hermeticidad en exterior.	
	

*Nota: Fuente del autor de la tesis (2023)*

**Análisis e interpretación:** En la tabla se detalla el proceso de sellado y la respectiva inspección de posible fuga en cada una de las conservas. Las conservas luego de ser selladas son sumergidas en su totalidad en recipientes con agua; en este paso no se evidencio presencia de burbujas o cambio de coloración del agua, lo cual indica que no hay perdida de hermeticidad presente en las conservas. Las conservas son nuevamente revisadas sobre una superficie plana, se hace presión y se verifica si existe perdida de líquido o aire, no se evidencia perdida de hermeticidad.

**Resultados de los análisis microbiológicos.**

**Tabla 13**

*Resultados de ensayos microbiológicos de la salsa tipo oriental en la conserva de cerdo (Sus scrofa domesticus) con piña (Ananas comosus) en envase flexible retortable para determinar la esterilidad comercial.*

ENSAYOS	UNIDADES	DETERMINACIONES	RESULTADOS MB-01	RESULTADO FINAL	Tiempo de incubación	T° de Incubación	Medios de cultivo
Esterilidad Comercial	# de Tubos positivos /	Anaerobios Termófilos	0/2	<b>Estéril Comercialmente</b>	72h	55°C	CMM
		Anaerobios Mesófilos	0/2		120h	35°C	CMM
	# de Tubos sembrados	Aerobios Termófilos	0/2		48h	55°C	BCP
		Aerobios Mesófilos	0/2		120 h	35°C	BCP

*Nota: Fuente del autor de la tesis (2023)*

**Análisis e interpretación:** En la Figura 11 se muestra el ensayo de esterilidad comercial que se hizo a la conserva de cerdo, usando como referencial el metodo de Bacterological Analytical Manual Chapter 21<sup>a</sup>. A-F (Excepto D4, D5b, detección de toxina, E2.) 2011. Examination of canned Food, se determina que la conserva es estéril comercialmente.

## 5.2. Resultados inferenciales

**Tabla 14**

*Resultado promedio de la evaluación sensorial de la salsa tipo oriental en la conserva de cerdo (*Sus scrofa domesticus*) con piña (*Ananas comosus*) en envase flexible retortable*

ATRIBUTOS	TRATAMIENTO			
	T1	T2	T3	T4
SENSORIALES				
COLOR	3.29	4.40	4.53	4.73
OLOR	3.62	4.98	3.87	3.51
SABOR	3.62	4.98	3.36	4.51
ACEPTABILIDAD GENERAL	3.71	4.93	3.16	3.82
PROMEDIO	3.56	4.82	3.73	4.14

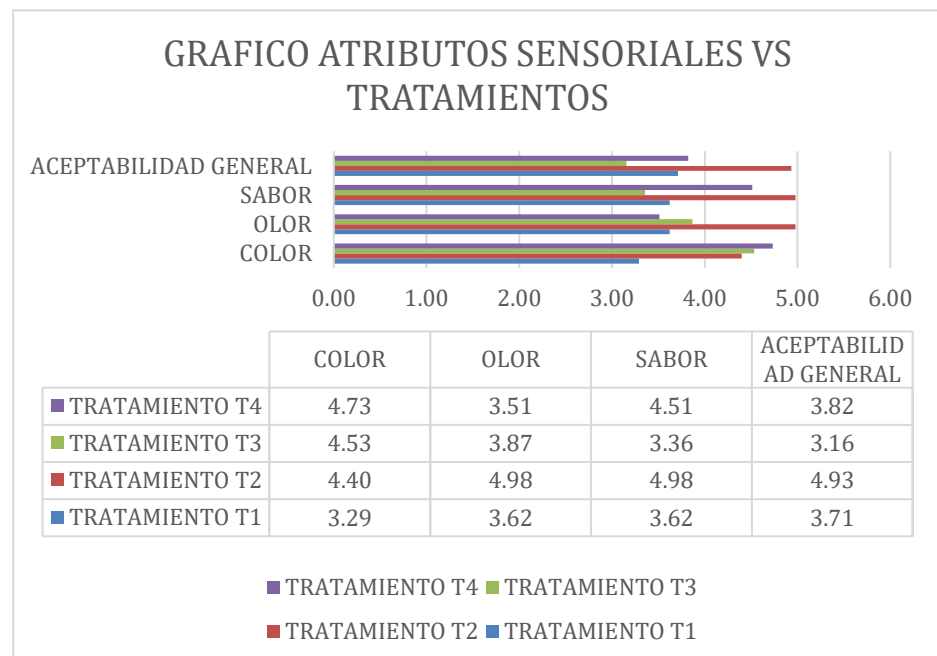
Nota:

*Fuente del autor de la tesis (2023)*

### Resultados promedio de la evaluación sensorial.

**Figura 8**

*Gráfico de los atributos sensoriales de los cuatro tratamientos*



*Nota: Fuente del autor de la tesis (2023)*

**Análisis e interpretación:** En la Tabla 14 y Figura 8, se observa el resultado promedio de la evaluación sensorial de la salsa tipo oriental en la conserva de pierna de cerdo y piña aplicando una escala hedónica de 7 puntos para los diferentes tratamientos, asimismo se muestran los promedios de las evaluaciones por cada uno de los tratamientos, siendo para los atributos de color el tratamiento T4 (4.73) el mayor promedio y el tratamiento T1 (3.29) la de menor promedio, Olor el tratamiento T2 (4.98) el mayor promedio y el tratamiento T4 (3.51) la de menor promedio, Sabor el tratamiento T2 (4.98) el mayor promedio y el tratamiento T3 (3.36) la de menor promedio , y como aceptabilidad general el tratamiento T2 (4.93) el de mayor promedio y el tratamiento T3 (3.16) la de menor promedio.

**Resultados de la evaluación sensorial del atributo color.**

**Tabla 15**

*Resultado de la evaluación sensorial del atributo color de la salsa tipo oriental en la conserva de cerdo (*Sus scrofa domesticus*) con piña (*Ananas comosus*) en envase flexible retortable.*

ATRIBUTOS SENSORIALES	TRATAMIENTO			
	T1	T2	T3	T4
COLOR	3.29	4.40	4.53	4.73

*Nota: Fuente del autor de la tesis (2023)*

H<sub>0</sub>: No hay diferencia significativa entre los tratamientos

H<sub>1</sub>: Si hay diferencia significativa entre los tratamientos

**Figura 9**

*Análisis de varianza (anova) – atributo color de la salsa tipo oriental en la conserva de cerdo (*Sus scrofa domesticus*) con piña (*Ananas comosus*) en envase flexible retortable.*

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
MUESTRA	3	56.68	18.8944	29.68	0.000
Error	176	112.04	0.6366		
Total	179	168.73			

*Nota:* Fuente del autor de la tesis (2023)

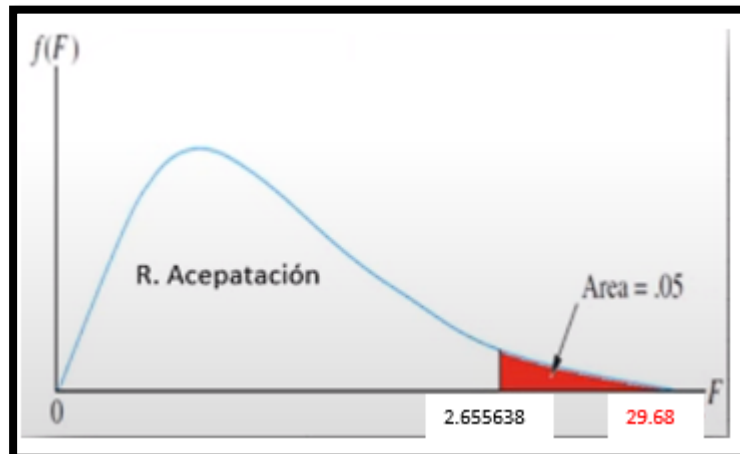
De la Figura 9 se determina el Valor F, el cual se usará para hallar el valor crítico.

Valor critico – f tabulado al  $\alpha=0.05$  – nivel de significancia

Valor critico= 2.6559388

**Figura 10**

*Grafica de forma de decisión atributo color de la salsa tipo oriental en la conserva de cerdo (*Sus scrofa domesticus*) con piña (*Ananas comosus*) en envase flexible retortable.*



*Nota:* Fuente del autor de la tesis (2023)

**Análisis e interpretación:** En la Figura 9 y 10, se observa que en el análisis de varianza realizado a la evaluación sensorial en el atributo color con un nivel de significancia ( $\alpha=0.05$ ) se obtiene un  $f$  calculado (29.68) y un valor crítico  $f$  tabulado (2.6559388) se rechaza hipótesis nula ( $H_0$ ), por lo cual, si existe diferencia significativa en el atributo color entre los tratamientos evaluados.

Método de tukey atributo color

$$T_{\alpha} = Q_{\alpha}^{(k,n-k)} \times \sqrt{\frac{Cme}{n_i}}$$

Donde

$$T_{\alpha} = 0.4317$$

**Tabla 16**

*Tabla de diferencias Tukey atributo color de la salsa tipo oriental en la conserva de cerdo (*Sus scrofa domesticus*) con piña (*Ananas comosus*) en envase flexible retortable.*

DIFERENCIA DE PROMEDIO	DIFERENCIA	TX CRITICO	DECISIÓN
T1-T2	1.1111	0.4318	DIFERENTES
T1-T3	1.2444	0.4318	DIFERENTES
T1-T4	1.4444	0.4318	DIFERENTES
T2-T3	0.1333	0.4318	NO HAY DIFERENCIA
T2-T4	0.3333	0.4318	NO HAY DIFERENCIA
T3-T4	0.2000	0.4318	NO HAY DIFERENCIA

*Fuente: el autor de la tesis (2023)*

**Análisis e interpretación:** En la Tabla 15 se observa que en la evaluación del atributo color hay diferencia entre los tratamientos T1-T2, T1-T3 y T1-T4; mientras que con los tratamientos T2-T3, T2-T4 y T3-T4 no hay diferencia en la evaluación de color.

## Resultados de la evaluación sensorial del atributo sabor.

**Tabla 17**

*Resultado de la evaluación sensorial del atributo sabor de la salsa tipo oriental en la conserva de cerdo (*Sus scrofa domesticus*) con piña (*Ananas comosus*) en envase flexible retortable.*

ATRIBUTOS	TRATAMIENTO			
	T1	T2	T3	T4
SENSORIALES				
SABOR	3.62	4.98	3.36	4.51

*Nota: Fuente del autor de la tesis (2023)*

H<sub>0</sub>: No hay diferencia significativa entre los tratamientos

H<sub>1</sub>: Si hay diferencia significativa entre los tratamientos

**Figura 11**

*Análisis de varianza (anova) – atributo sabor de la salsa tipo oriental en la conserva de cerdo (*Sus scrofa domesticus*) con piña (*Ananas comosus*) en envase flexible retortable.*

Análisis de Varianza					
Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
MUESTRA	3	77.44	25.8130	43.22	0.000
Error	176	105.11	0.5972		
Total	179	182.55			

*Nota: Fuente del autor de la tesis (2023)*

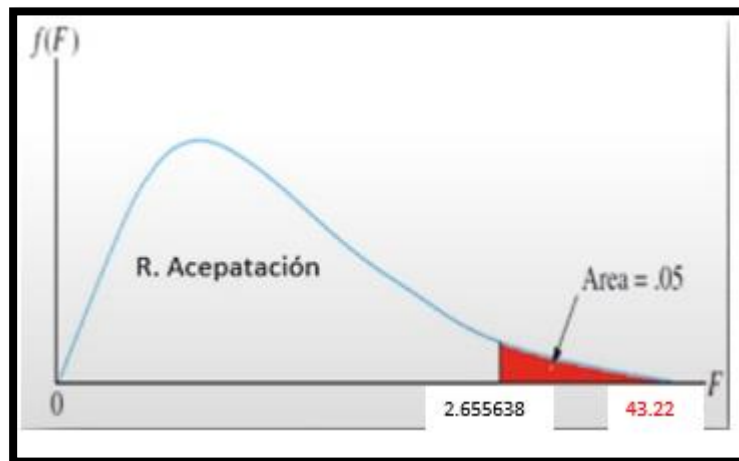
De la Figura 11 se determina el Valor F, el cual se usará para hallar el valor crítico.

Valor critico – f tabulado al  $\alpha=0.05$  – nivel de significancia

Valor critico= 2.6559388

**Figura 12**

*Grafica de forma de decisión atributo sabor de la salsa tipo oriental en la conserva de cerdo (*Sus scrofa domesticus*) con piña (*Ananas comosus*) en envase flexible retortable.*



*Nota: Fuente del autor de la tesis (2023)*

**Análisis e interpretación:** En las Figuras 11 y 12 se observa que en el análisis de varianza realizado a la evaluación sensorial en el atributo sabor con un nivel de significancia ( $\alpha=0.05$ ) se obtiene un  $f$  calculado (43.22) y un valor crítico  $f$  tabulado (2.6559388) se rechaza hipótesis nula ( $H_0$ ), por lo cual, si existe diferencia significativa en el atributo sabor entre los tratamientos evaluados.

Método de tukey atributo sabor

$$T_{\alpha} = Q_{\alpha}^{(k,n-k)} \times \sqrt{\frac{Cme}{n_i}}$$

Donde

$$T_{\alpha} = 0.4181$$

Diferencia de los promedios de los tratamientos



**Tabla 18**

*Tabla de diferencias Tukey atributo sabor de la salsa tipo oriental en la conserva de cerdo (*Sus scrofa domesticus*) con piña (*Ananas comosus*) en envase flexible retortable*

Diferencia de promedio	Diferencia	tx critico	Decisión
T1-T2	1.3556	0.4182	DIFERENTES
T1-T3	0.2667	0.4182	NO HAY DIFERENCIA
T1-T4	0.8889	0.4182	DIFERENTES
T2-T3	1.6222	0.4182	DIFERENTES
T2-T4	0.4667	0.4182	DIFERENTES
T3-T4	1.1556	0.4182	DIFERENTES

*Nota: Fuente del autor de la tesis (2023)*

**Análisis e interpretación:** En la Tabla 17 se observa que en la evaluación del atributo sabor hay diferencia entre los tratamientos T1-T2, T1-T4, T2-T3, T2-T4 y T3-T4; mientras que con los tratamientos T1-T3 no hay diferencia en la evaluación de sabor.

#### **Resultados de la evaluación sensorial del atributo olor.**

**Tabla 19**

*Resultado de la evaluación sensorial del atributo olor de la salsa tipo oriental en la conserva de cerdo (*Sus scrofa domesticus*) con piña (*Ananas comosus*) en envase flexible retortable.*

ATRIBUTOS	TRATAMIENTO			
	T1	T2	T3	T4
SENSORIALES				
OLOR	3.62	4.98	3.87	3.51

*Nota: Fuente del autor de la tesis (2023)*

H<sub>0</sub>: No hay diferencia significativa entre los tratamientos

H<sub>1</sub>: Si hay diferencia significativa entre los tratamientos

**Figura 13**

*Análisis de varianza (anova) – atributo olor de la salsa tipo oriental en la conserva de cerdo (*Sus scrofa domesticus*) con piña (*Ananas comosus*) en envase flexible retortable.*

Análisis de Varianza					
Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
MUESTRA	3	60.99	20.3315	24.85	0.000
Error	176	144.00	0.8182		
Total	179	204.99			

*Nota: Fuente del autor de la tesis (2023)*

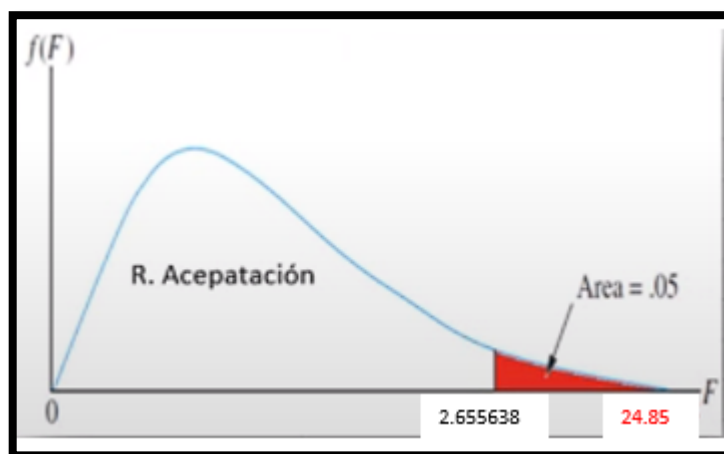
De la Figura 13 se determina el Valor F, el cual se usará para hallar el valor crítico.

Valor critico – f tabulado al  $\alpha=0.05$  – nivel de significancia

Valor critico= 2.6559388

**Figura 14**

*Grafica de forma de decisión atributo olor de la salsa tipo oriental en la conserva de cerdo (*Sus scrofa domesticus*) con piña (*Ananas comosus*) en envase flexible retortable.*



*Nota: Fuente del autor de la tesis (2023)*

**Análisis e interpretación:** En las figuras 13 y 14 se observa que en el análisis de varianza realizado a la evaluación sensorial en el atributo olor con un nivel de significancia ( $\alpha=0.05$ ) se obtiene un f

calculado (24.85) y un valor crítico  $f$  tabulado (2.6559388) se rechaza hipótesis nula ( $H_0$ ), por lo cual, si existe diferencia significativa en el atributo olor entre los tratamientos evaluados.

Método de tukey atributo olor

$$T_{\alpha} = Q_{\alpha}^{(k,n-k)} \times \sqrt{\frac{Cme}{n_i}}$$

Donde

$$T_{\alpha} = 0.4894$$

Diferencia de los promedios de los tratamientos

**Tabla 20**

*Tabla de diferencias Tukey atributo olor de la salsa tipo oriental en la conserva de cerdo (*Sus scrofa domesticus*) con piña (*Ananas comosus*) en envase flexible retortable.*

Diferencia de promedio	Diferencia	tx crítico	Decisión
T1-T2	1.3556	0.4895	DIFERENTES
T1-T3	0.2444	0.4895	NO HAY DIFERENCIA
T1-T4	0.1111	0.4895	NO HAY DIFERENCIA
T2-T3	1.1111	0.4895	DIFERENTES
T2-T4	1.4667	0.4895	DIFERENTES
T3-T4	0.3556	0.4895	NO HAY DIFERENCIA

*Nota: Fuente del autor de la tesis (2023)*

**Análisis e interpretación:** En la Tabla 19 se observa que en la evaluación del atributo olor hay diferencia entre los tratamientos T1-T2, T2-T3 y T2-T4; mientras que con los tratamientos T1-T3, T1-T4 y T3-T4 no hay diferencia en la evaluación de olor.

**Resultados de la evaluación sensorial de la aceptabilidad general.**

**Tabla 21**

*Resultado de la evaluación sensorial de la aceptabilidad general de la salsa tipo oriental en la conserva de cerdo (*Sus scrofa domesticus*) con piña (*Ananas comosus*) en envase flexible retortable.*

ATRIBUTOS	TRATAMIENTO			
	T1	T2	T3	T4
SENSORIALES				
ACEPTABILIDAD GENERAL	3.71	4.93	3.16	3.82

*Nota: Fuente del autor de la tesis (2023)*

H<sub>0</sub>: No hay diferencia significativa entre los tratamientos

H<sub>1</sub>: Si hay diferencia significativa entre los tratamientos

**Figura 15**

*Análisis de varianza (anova) – aceptabilidad general de la aceptabilidad general de la salsa tipo oriental en la conserva de cerdo (*Sus scrofa domesticus*) con piña (*Ananas comosus*) en envase flexible retortable.*

Análisis de Varianza						
Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p	
MUESTRA	3	74.86	24.9537	29.97	0.000	
Error	176	146.53	0.8326			
Total	179	221.39				

*Nota: Fuente del autor de la tesis (2023)*

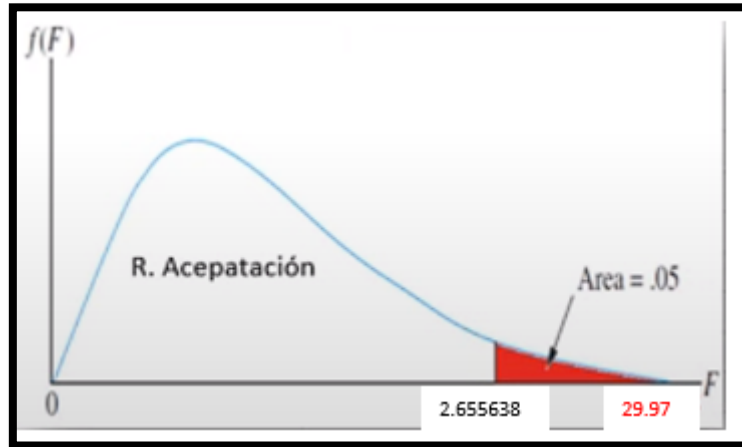
De la Figura 15 se determina el Valor F, el cual se usará para hallar el valor crítico.

Valor critico – f tabulado al  $\alpha=0.05$  – nivel de significancia

Valor critico= 2.6559388

**Figura 16**

*Grafica de forma de decisión de aceptabilidad general de la aceptabilidad general de la salsa tipo oriental en la conserva de cerdo (*Sus scrofa domesticus*) con piña (*Ananas comosus*) en envase flexible retortable.*



*Nota: Fuente del autor de la tesis (2023)*

**Análisis e interpretación:** En las Figuras 15 y 16 se observa que en el análisis de varianza realizado a la evaluación sensorial en el atributo color con un nivel de significancia ( $\alpha=0.05$ ) se obtiene un  $f$  calculado (29.97) y un valor crítico  $f$  tabulado (2.6559388) se rechaza hipótesis nula ( $H_0$ ), por lo cual, si existe diferencia significativa en el atributo color entre los tratamientos evaluados.

Método de tukey atributo color

$$T_{\alpha} = Q_{\alpha}^{(k,n-k)} \times \sqrt{\frac{Cme}{n_i}}$$

Donde

$$T_{\alpha} = 0.4938$$

Diferencia de los promedios de los tratamientos

**Tabla 22**

*Tabla de diferencias tukey atributo aceptabilidad general de la salsa tipo oriental en la conserva de cerdo (*Sus scrofa domesticus*) con piña (*Ananas comosus*) en envase flexible retortable.*

Diferencia de promedio	Diferencia	tx critico	Decisión
T1-T2	1.2222	0.4938	DIFERENTES
T1-T3	0.5556	0.4938	DIFERENTES
T1-T4	0.1111	0.4938	NO HAY DIFERENCIA
T2-T3	1.7778	0.4938	DIFERENTES
T2-T4	1.1111	0.4938	DIFERENTES
T3-T4	0.6667	0.4938	DIFERENTES

*Nota: Fuente del autor de la tesis (2023)*

**Análisis e interpretación:** En la Tabla 21 se observa que en la evaluación del atributo aceptabilidad general hay diferencia entre los tratamientos T1-T2, T1-T3, T2-T3, T2-T4 y T3-T4; mientras que con los tratamientos T1-T4 no hay diferencia en la evaluación de aceptabilidad general.

## VI. DISCUSION DE RESULTADOS

### 6.1. Contrastación y demostración de la hipótesis con los resultados.

Según la Tablas 9, 10 y 11, donde se describen los resultados fisicoquímicos de grados Brix entre 17 a 22.3 grados, Ph entre 4.66 – 5.13 y acidez titulable entre 0.402% a 0.54%, esto dado que la salsa tipo oriental en la conserva de cerdo (*Sus scrofa domesticus*) con piña (*Ananas comosus*) en envase flexible retortable tiene en su formulación ingredientes como el vinagre y la azúcar que pueden brindar estas características a la conserva.

En cuanto a la hermeticidad del empaque, según la Tabla 12 donde se evidencia las pruebas de hermeticidad realizadas según la NTP 399.026.2015, se evidencia un correcto sellado y buena hermeticidad.

Se evaluaron los atributos sensoriales de color, olor sabor y aceptabilidad general, los cuales dieron como resultado según las Tablas 15, 17, 19 y 21, que el producto cuenta con atractivas características sensoriales, esto ya que según (Arboleda Acevedo, 2011) el corte empleado tiene un buen sabor, buena mordida y coloración dentro de las formulaciones el Tratamiento 2 (T2) es el que cuenta con mayor aceptación promedio de todos los atributos evaluados probablemente debido a que esta formulación 2 (T2) presenta el porcentaje mayor de azúcar que los otros tratamientos.

La salsa tipo oriental en la conserva de cerdo (*Sus scrofa domesticus*) con piña (*Ananas comosus*) en envase flexible retortable fue analizado microbiológicamente para determinar si este es estéril comercialmente, según en la Tabla 13 el producto es estéril comercialmente este resultado puede haberse generado debido a la temperatura 121.1°C por un tiempo de 50´ minutos utilizados durante el proceso de esterilización.

## 6.2. Contrastación de los resultados con otros estudios similares

El objetivo de la investigación de la salsa tipo oriental en la conserva de pierna de cerdo (*Sus scrofa domesticus*) con piña (*Ananas comosus*) en envase flexible retortable es evaluar fisicoquímicamente y aceptación sensorial a distintos porcentajes de ingredientes, los cuales afectan directamente al dulzor y la acidez de la salsa.

Ante esto, (Lima, y otros, 2019) en su trabajo de investigación **“Efecto de la esterilización comercial en el adobo arequipeño envasado”** tiene como resultado un producto final con ph de 6 así como un producto estéril comercialmente, este resultado no guarda similitud a nuestros resultados en el trabajo de salsa tipo oriental en la conserva de pierna de cerdo (*Sus scrofa domesticus*) con piña (*Ananas comosus*) en envase flexible retortable, dado que en nuestra investigación se obtuvo un rango de ph de 3,7 a 5.1, siendo inferior al trabajo de (Lima, y otros, 2019). Esto debido a que presentan distintos ingredientes en la formulación. Por lo contrario, se obtuvo un resultado similar al proyecto de (Lima, y otros, 2019) gracias a que se obtuvo un producto estéril comercialmente, pese a que ambos trabajos fueron envasados en distintos tipos de empaques. Se realizó un análisis microbiología en ambos trabajos dando como resultado productos estériles comercialmente en las presentaciones correspondientes.

Según (Hernandez, y otros, 2020), en su tesis de investigación **“Evaluación de la aceptabilidad de una conserva de cuy en salsa gourmet, CHIMBOTE 2019”** los resultados que obtuvo vieron para el atributo olor un promedio entre 3.13 – 3.3, con respecto al atributo color se obtuvo un promedio más alto 3.67, para el atributo sabor se obtuvo como promedio más alto 3.73 y más bajo 2.8, para nuestra investigación se obtuvo como resultado un promedio dentro de los tratamientos de 3,51 y 4.98, para el atributo color 3.29 y 4.73, por



ultimo para el atributo sabor 3.36 y 4.98. Esta diferencia se da ya que ambos trabajos tuvieron distintos productos de base así como también distintos insumos utilizados, los cuales brindaron sabores únicos en cada producto.

Según (Marcos, 2015) en su trabajo **“Determinación del grado de aceptabilidad de conservas de carne de cuy (*Cavia oporcellus*) en presentaciones de salsa a la boloñesa, tomate y pachamanca en la ciudad de puno”**, que obtuvo como resultado con respecto a la evaluación sensorial un promedio en olor 2.77, color 2.57, sabor 2.18, a su vez se evaluó la esterilidad comercial de la conserva dando un resultado conforme estéril comercialmente. En nuestra investigación se evaluó sensorialmente los atributos olor, color y sabor, dando como resultados que el atributo olor obtuvo un promedio dentro de los tratamientos de 3,51 y 4.98, para el atributo color 3.29 y 4.73, por último, para el atributo sabor 3.36 y 4.98, de igual manera se evaluó microbiológicamente nuestra conserva para verificar si es estéril comercialmente dando como resultado una conserva estéril comercialmente. En ambos trabajos se tiene que tuvieron gran aceptación ante los panelistas, sin embargo, al tener distintos ingredientes se vuelve independiente su aceptabilidad, por otro lado, ambas conservas resultaron se estéril comercialmente pese a que tenían distintos tipos de empaques, esto comprobaría que el envase laminado flexible es apto para su uso en distintas conservas.

Según (Burgos Lopez, 2019) en su trabajo de investigación **“Diseño de un tratamiento térmico para la elaboración y caracterización de conserva de tentáculos de pota (*Dosidicus gigas*) en salmuera y laurel según normas técnicas peruanas 204.007:2015 y ntp 204.011.1975”** obtuvo como resultado de las características fisicoquímicas un ph de 6 y 0.1% de acidez, estos resultados difieren a los de nuestra investigación dado que la conserva realizada por burgos fue a base de una salmuera con laurel, la cual aporta distinto nivel de Ph y acidez a las conservas.

Según (Ramirez Rosas, y otros, 2019) en su trabajo de investigación **“Evaluación Fisicoquímica de la calidad en salsas de tomate (Cátsup).”** Se obtuvo como ph un rango inferior a 4.3 y mayor a 3.7 en todas las muestras de tomate. En cuanto a la acidez titulable, los valores obtenidos estuvieron dentro del rango de 0.9 – 1.95 %, a excepción de la muestra T1 que estuvo inferior a este valor. Estos resultados no guardan similitud con nuestro trabajo dado que el cerdo brinda una menor acidez al producto, causando unos resultados de un Ph entre 4.6 a 5.1, este valor es superior a lo obtenido por (Ramirez Rosas, y otros, 2019). Con respecto a la acidez titulable, nuestro trabajo tiene un resultado de 0.4 a 0.54, este valor es inferior al trabajo de (Ramirez Rosas, y otros, 2019) lo cual indica que no existe similitud en la salsa.

Según (Lopez, y otros, 2018) en su trabajo de investigación **“Esterilidad comercial de una conserva enlatada de lomos curados de curito (*Hoplosternum littorale*)”**, se evaluó la esterilidad comercial de la conserva enlatada mediante un lo establecido en la norma COVENIN 2278 (1985), a través de las principales características de esta prueba: Aspecto interno y externo del envase. La evaluación de las dimensiones del doble cierre de la conserva enlatada de lomos de curitos curados se desarrolló en función a la norma COVENIN 1362-1979. Determinando: Espesor del doble cierre (mm), Altura del doble cierre (mm), Largo del gancho de la tapa (mm), Largo del gancho del cuerpo (mm), Profundidad (mm). Otro de los aspectos que se evaluó fue el peso escurrido. Se hizo de acuerdo a lo establecido la Norma COVENIN 1412 (1979), dando como resultado un producto estéril comercialmente. El producto en nuestra investigación es envasado en un envase laminado retortable, el cual fue analizado por el método de Bacteriological Analytical Manual Chapter 21<sup>a</sup>. A-F (Excepto D4, D5b, detección de toxina, E2.) 2011. Examination of canned Food, a diferencia del método usado por el

autor (Lopez, y otros, 2018) el método que usamos en este trabajo es un análisis microbiológico para asegurar la inocuidad de la conserva.

Según (Mendez, y otros, 2019), en su artículo de investigación **“Tiempo de vida media en anaquel de una salsa barbacoa con base de salsa de tomate”**. Evaluó las características sensoriales y físicas a distintas temperaturas de 35° y 52° C. Con respecto a lo sensorial dio como resultado un rango de ph de 3.8 -3.9 y de grados Brix 36.43 -42.2. Nuestro trabajo pro lo contrario, tuvo como resultado un rango de Ph de 4.6 – 5.1, con respecto al grado Brix se obtuvo un resultado de 18.3 – 22.3 en los cuatro Tratamientos. No se evidencia similitud entre los datos obtenidos debido a que la temperatura en las cuales fueron evaluadas son distintas, además las formulaciones difieren en cuanto a los ingredientes de azúcar y vinagre.

## VII. CONCLUSIONES

- Se concluye que la salsa tipo oriental en la conserva de pierna de cerdo (*Sus scrofa domesticus*) con piña (*Ananas comosus*) en envase flexible retortable presenta características sensoriales con una buena aceptación por parte de los panelistas y en cuanto a los resultados fisicoquímicos estos están dentro de la Resolución Ministerial N°495- 2008/MINSA que aprueba la NTS N°069- 2008-MINSA/DIGESA – V.01.
- Se evaluó las características sensoriales la salsa tipo oriental en la conserva de pierna de cerdo (*Sus scrofa domesticus*) con piña (*Ananas comosus*) en envase flexible retortable, obteniendo una salsa que tiene una alta aceptación en cuanto a los atributos olor, color, sabor y aceptación general.
- Se evaluó las características fisicoquímicas de la salsa tipo oriental en la conserva de pierna de cerdo (*Sus scrofa domesticus*) con piña (*Ananas comosus*) en envase flexible retortable, obteniendo una sal con un ph, brix y acidez y hermeticidad adecuada.
- Se evaluó la esterilidad comercial de la conserva mediante un análisis microbiológico, dando como resultado un producto estéril comercialmente.

## VIII. RECOMENDACIONES

- Conducir un análisis de mercado con el objetivo de evaluar la viabilidad de introducir esta variedad de conserva en el mercado nacional para su industrialización.
- Llevar a cabo una evaluación de las propiedades nutricionales de la salsa tipo oriental en la conserva de pierna de cerdo (*Sus scrofa domesticus*) con piña (*Ananas comosus*) en envase flexible retortable.
- Realizar estudios de vida en anaquel de la salsa tipo oriental en la conserva de pierna de cerdo (*Sus scrofa domesticus*) con piña (*Ananas comosus*) en envase flexible retortable.
- En este trabajo se demostró que la esterilidad comercial en un envase flexible retortable es igual que un envase de hojalata, se debe seguir trabajando con más conservas en este tipo de envase.
- Se recomienda realizar más proyectos que tengan aceptación por la mayor parte de la población, la comida oriental es una de estas opciones donde la salsa tipo oriental en la conserva de pierna de cerdo (*Sus scrofa domesticus*) con piña (*Ananas comosus*) en envase flexible retortable pretende abarcar las necesidades culinarias y de rápido acceso actuales.
- En el presente trabajo se trabajó con cuatro Tratamientos, los cuales no tuvieron una gran diferencia en cuanto a su valoración sensorial por parte de los panelistas. Por ello se recomienda realizar una nueva prueba, pero con distintos ingredientes, manteniendo el sabor oriental.

## IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

**Loaiza Chulli, Paola Karina y López Armijos, Esther María. 2013.** Elaboración de una Salsa a Base de la Pulpa de Aguacate. *Escuela Superior Politécnica del Litoral - Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la Producción.* [En línea] 2013.

<http://www.dspace.espol.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/123456789/30886/D-79823.pdf?sequence=-1&isAllowed=y>.

**AAPPA, Academia del area de plantas pilotos de alimentos-. 2003.** *Introducción a la tecnología de alimentos.* 2003. Editorial Limusa.

**Arboleda Acevedo, Carlos Eduardo. 2011.** *Desarrollo del manual de desposte de cerdo.* Bogota-Caldas : Cooperacion universitara lasallista ciencias administrativas y agropecuarias industrias pecuarias, 2011. pág. 66, Informe de práctica para optar al título profesional de Industrial Pecuario.

**Avila Espinoza, Estefania Del Rosario. 2017.** *“Elaboración de hamburguesas de pollo con inclusión de harina de kiwicha (amaranthus caudatus) como extensor envasadas en empaques flexibles al vacío”.* Callao - Peru : s.n., 2017.

**BCRP, Banco Central de Reserva del Perú -. Gerencia Central de Estudios Económicos.** *Gerencia Central de Estudios Económicos.* [En línea] [Citado el: 02 de 02 de 2022.] <https://estadisticas.bcrp.gob.pe/estadisticas/series/mensuales/resultados/PN01783AM/html/2019-1/2020-12/>.

**Benavides, Olga, Moreno, Karla y Rojas, Diana. 2022.** *Evaluación de propiedades alimentarias de orellanas pleurotus ostreatus en fresco y en conserva.* 2022. págs. 203-204.

**Burgos Lopez, Abdul Junior. 2019.** *Diseño de un tratamiento térmico para la elaboración y caracterización de conserva de tentáculos de pota (dosidicus gigas) en salmuera y laurel según Normas Técnicas Peruanas 204.007:2015 Y NTP 204.011.1975.* Universidad Cesar Vallejo. Piura - Peru : s.n., 2019. pág. 85.

*Calidad de carne en porcino: efecto de la nutrición. Piquer, J. Coma y J. s.l. : XV Curso de Especialización avances en nutrición y alimentación animal, Vol. XV.*

**Carvajal, Gabriela. 2001.** *Valor nutricional de la carne de: Res, Cerdo y Pollo.* San Jose – Costa Rica : Corporación de Fomento Ganadero, 2001.

**Castro, Arachu. 1989.** *Envases Alimentarios o Alimentos Envasados. d'ARXIU D'etnografia De Catalunya.* [En línea] 1989. <https://revistes.urv.cat/index.php/aec/article/view/907>.

**CIEN, Centro de Investigación de Economía y Negocios Globales. 2021.** *Nota Semanal de Inteligencia Comercial.* [En línea] 02 de 2021. [Citado el: 08 de Febrero de 2023.] [https://www.cien.adexperu.org.pe/wp-content/uploads/2021/02/CIEN\\_NSIM1\\_Febrero\\_2021-1-1.pdf](https://www.cien.adexperu.org.pe/wp-content/uploads/2021/02/CIEN_NSIM1_Febrero_2021-1-1.pdf).

**De Kartzow, Renzo, y otros.** *Cultivos ancestrales de Rapa Nui. BOLETÍN INIA N° 429.* Lima - Peru : Instituto de Investigaciones Agropecuarias INIA - Ministerio de agricultura.

**Delgadillo Puga, Claudia, Diaz Martinez, Margarita y Ledesma Solano, Jose Angel. 2019.** *El papel de los alimentos enlatados en la salud.* Primera edicion. s.l. : Instituto nacional de ciencias medicas y nutricion Salvador Zubiran, 2019. pág. 176.

**DIGESA, Direccion general de Salud Ambiental. 2007.** *Norma sanitaria aplicable a la fabricación de alimentos envasados de baja acidez y acidificados destinados a consumo humano.* Lima - Peru : s.n., 2007.

*Efecto de la temperatura en la capacidad de retencion de agua y pH en carne de res, cerdo, pollo, ovino, conejo y pescado paco. Rengifo, Lenard y Ordoñez, Elizabeth. 2010.* 2, s.l. : Facultad de Ingeniería en Industrias Alimentarias, Universidad Nacional Agraria de la Selva,, 2010, Vol. 7.

**FAO. 2019.** *Carne y productos cárnicos. carne de cerdo cruda en cortes y sus vísceras.* EEUU : FAO, 2019.

—. 1987. Codex stan 162-1987 . *Norma del Codex para el vinagre*. [En línea] 1987.

[https://alimentosargentinos.magyp.gob.ar/contenido/marco/Codex\\_Alimentarius/normativa/codex/stan/162-1987.PDF](https://alimentosargentinos.magyp.gob.ar/contenido/marco/Codex_Alimentarius/normativa/codex/stan/162-1987.PDF).

**Ganprofesional. 2021.** Los cuatro ejes del consumo de proteínas ¿Por qué? ¿Cuánto? ¿Quién? ¿De dónde? *MÓDULO 4: Mitos y realidades sobre la carne de cerdo de capa blanca*. [En línea] 2021. [https://cursos.gan-bcn.com/cursosonline/admin/publics/upload/contenido/pdf\\_72421605775813.pdf](https://cursos.gan-bcn.com/cursosonline/admin/publics/upload/contenido/pdf_72421605775813.pdf).

*Guía de recomendación de la Carne de Cerdo de Capa Blanca*. **Corella, Dolores , y otros. 2008.** España : s.n., 2008, Interprofesional Porcino de Capa Blanca.

**Hernandez Alarcon, Elizabeth. 2005.** *Evaluacion Sensorial*. Bogota : UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y ADISTANCIA – UNAD, 2005.

**Hernandez, Breydin y Reyes , Alexei. 2020.** *Evaluación de la aceptabilidad de una conserva de cuy en salsa gourmet, Chimbote – 2019*. CHIMBOTE – PERÚ : s.n., 2020.

**Higa Tanohuye, Martin y Monzon Izquierdo , Pedro. 2009.** Guía de Envases y Embalajes. *Ministerio de Comercio Exterior y Turismo*. [En línea] JUNIO de 2009. [https://www.mincetur.gob.pe/wp-content/uploads/documentos/comercio\\_exterior/Sites/ueperu/consultora/docs\\_taller/envases%20y%20embalajes.pdf](https://www.mincetur.gob.pe/wp-content/uploads/documentos/comercio_exterior/Sites/ueperu/consultora/docs_taller/envases%20y%20embalajes.pdf).

**HortoInfo.** Diario Digital de Actualidad Hortofruticola. [En línea] Edican Media, S.L. [Citado el: 01 de Febrero de 2023.] <https://hortoinfo.es/produccion-tomate-130622/>.

*La carne de cerdo Guia practica para su comercializacion*. **Eusse Gomez, Jorge.** Medellin - Colombia : Asociacion Americana de Soya.

**Lima, Lurdes y Valverde, Pedro. 2018.** *Efecto de la esterilizacion comercial en el adobo Arequipeño envasado*. Arequipo - Peru : UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA, 2018.



**Lima, Lurdes, Valverde, Pedro y Zanabria, Jackeline. 2019.** *Efecto de la esterilización comercial en el “adobo arequipeño” envasado.* Trujillo - Peru : Agroindustrial Science, 2019.

**Lopez, Alvaro, Melendez, Erick y Gamez, Jordy. 2018.** *Esterilidad comercial de una conserva enlatada de lomos curados de curito (Hoplosternum littorale).* Programa Ciencias del Agro y del Mar. Venezuela : s.n., 2018. pág. 11.

**López, María Cecilia. 2015.** *Tecnicatura superior en gastronomía - cocina asiática.* s.l. : Azafran, 2015. str. 4.

**MAPA - Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.** Azucar. *Azucar y dulces.* [En línea] [Citado el: 07 de Enero de 2023.] [https://www.mapa.gob.es/es/ministerio/servicios/informacion/azucar\\_tcm30-102346.pdf](https://www.mapa.gob.es/es/ministerio/servicios/informacion/azucar_tcm30-102346.pdf).

**Marcos, Ramos. 2015.** *Determinacion del grado de aceptabilidad de concervas de carne de cuy (Cavia porcellus) en presentaciones de salsa a la bolognesa, tomate y pachamanca en la ciudad de puno.* Puno- Peru : s.n., 2015.

**Medina Morales, Flor Elizabeth. 2012.** *Elaboración de una Salsa De Fresa (Fragaria Chiloensis L. Duchesne) a Partir de Stevia Rebaudina Bertoni y Goma Xanthan para el Consumo de Personas Diabéticas.* *Elaboración de una Salsa De Fresa (Fragaria Chiloensis L. Duchesne) a Partir de Stevia Rebaudina Bertoni y Goma Xanthan para el Consumo de Personas Diabéticas.* [En línea] 2012. [Citado el: 20 de FEBRERO de 2023.] <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/3134>.

**Mendez, Solire y Contreras, Quillamio. 2019.** *Tiempo de vida media en anaquel de una salsa barbacoa con base de salsa de tomate.* Venezuela : Ciencia y Tecnología Agropecuaria, 2019.

**MIDAGRI, Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego - 2021.** *Tomate - Semana de Nacional de Frutas y Verduras 2021.* *Tomate - Semana de Nacional de Frutas y Verduras 2021.* [En línea] 2021. [Citado el: 02 de Enero de 2022.] <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1828921/Dossier%20Tomate.pdf>

**MIDAGRI, Ministerio de Desarrollo de Agricultura y riesgo. 2020.** *Panorama y perspectivas de la producción de carne de cerdo en el Perú.* Lima - Perú : s.n., 2020.

**MINAM - Ministerio del Ambiente. 2020.** Línea de Base de la Diversidad del Tomate. [En línea] 2020. [https://bioseguridad.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2021/01/libro\\_tomate\\_peruano.pdf](https://bioseguridad.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2021/01/libro_tomate_peruano.pdf).

**Mordor Intelligence. 2022.** *Mercado de salsa de tomate: Crecimiento, tendencias y pronósticos (2023 - 2028).* India : Mordor Intelligence, 2022.

**Onega Pagador, Maria Esther. 2003.** *Evaluación de la calidad de carnes frescas: Aplicación de técnicas analíticas, instrumentales y sensoriales.* Universidad Complutense de Madrid. Madrid : s.n., 2003. Tesis Doctoral.

**Orrego Alzate, Carlos Eduardo. 2003.** *Procesamiento de alimentos.* 2003.

**Paltrinieri, Gaetano. 1997.** Procesamiento a Pequeña Escala de Frutas y Hortalizas Amazónicas Nativas e Introducidas. *Tratado de Cooperación Amazónica.* [En línea] FEBRERO de 1997. [Citado el: 13 de Enero de 2023.] <https://www.fao.org/3/x5029s/X5029S00.htm#Contents>.

**Pascual Anderson, Maria del Rosario y Calderon y Pascual , Vicente. 2000.** *Microbiología Alimentaria: Metodología Analítica para Alimentos y Bebidas.* [aut. libro] Maria del Rosario Pascual Anderson y Vicente Calderon y Pascual. *Microbiología Alimentaria: Metodología Analítica para Alimentos y Bebidas.* MADRID : DIAZ DE SANTOS S.A., 2000.

**Ramirez Rosas, J, y otros. 2019.** *Evaluación Físicoquímica de la calidad en salsas de tomate (Cátsup).* Departamento de Alimentos., Universidad de Guanajuato. Mexico : Investigación y Desarrollo en Ciencia y Tecnología de Alimentos, 2019. pág. 10.

**Retail, Peru . 2020.** Perú Retail. *Perú Retail.* [En línea] 23 de 09 de 2020. [Citado el: 07 de Febrero de 2023.] <https://www.peru-retail.com/el-35-de-los-peruanos-consume-chifa-a-diario/>.

**Reyes Garcia, Maria, Gomez-Sanchez Prieto, Ivan y Espinoza Barrientos, Cecilia. 2018.** Tablas Peruanas de Composición de alimentos. *Tablas Peruanas de Composición de alimentos*. [En línea] 2018. <https://repositorio.ins.gob.pe/bitstream/handle/20.500.14196/1034/tablas-peruanas-QR.pdf?sequence=3&isAllowed=y>.

**Salas Maldonado, Alberto. 2011.** Utilización de bolsas esterilizables institucionales para productos pesqueros en conserva como una alternativa a los envases rígidos de hojalata. *Instituto Tecnológico Pesquero del Perú*. [En línea] 2011. <https://repositorio.itp.gob.pe/bitstream/ITP/61/1/INFORME%20TECNICO%20Bolsas%20Retortables.pdf>.

**Salvatierra Marchant, Ivana Mylene. 2019.** Manual de Conservación de Alimentos. *Instituto Argentino de Capacitación Profesional y Tecnológica para el Comercio Inacap*. [En línea] 2019. [https://www.inacap.cl/web/material-apoyo-cedem/profesor/Gastronomia/Manuales/Manual\\_Conservacion\\_de\\_Alimentos.pdf](https://www.inacap.cl/web/material-apoyo-cedem/profesor/Gastronomia/Manuales/Manual_Conservacion_de_Alimentos.pdf).

*Trade of agricultural commodities 2005 - 2021*. **Food and Agriculture Organization of the United Nations. 2022.** Roma : FAO, 2022, pág. 21.

**Vargas, Victor. 2009.** *Manejo técnico del cultivo de Piña*. Instituto Nacional de innovación Agraria. Lima - Perú : Ministerio de Agricultura, 2009. pág. 17.

**Venegas Fornias, Octavio y Valladares Diaz, Caridad. 1999.** Clasificación de los productos cárnicos. *Revista Cubana de Alimentación y Nutrición*. [En línea] 1999. [Citado el: 17 de FEBRERO de 2023.] <https://www.imbiomed.com.mx/articulo.php?id=8380>.

**Zorrilla Cruz, Erika Lizbeth. 2021.** “Esterilización de jamonada de pollo en envase flexible y la determinación de su vida en anaquel”. Lima-Perú : s.n., 2021.

## X. ANEXOS

### Anexo 1 Matriz de consistencia

Problemas De La Investigación	Objetivo De La Investigación	Hipótesis	Variable	Dimensiones	Indicadores	Índice	Método	Técnica
Problema General	Objetivo General	Hipótesis General	Variable Independiente					
¿Cuáles son las características fisicoquímicas y sensoriales de la salsa tipo oriental en la conserva de cerdo (Sus scrofa domesticus) con piña (Ananas comosus) en envase flexible retortable?	Evaluar las características fisicoquímicas y sensoriales de la salsa tipo oriental en la conserva de cerdo (Sus scrofa domesticus) con piña (Ananas comosus) en envase flexible retortable	La salsa tipo oriental en la conserva de pierna de cerdo (Sus scrofa domesticus) con piña (Ananas comosus) en envase flexible retortable presenta características fisicoquímicas y sensoriales óptimas..	X1: Ingredientes de la salsa	Cantidad de vinagre en la formulación	Cantidad (%)	%	Gravimétrico	Pesado
				Cantidad de azucar en la formulación	Cantidad (%)	%	Gravimétrico	Pesado
Problemas Específicos	Objetivos Específicos	Hipótesis Especificas	Variables Dependientes	Dimensiones	Indicadores	Índice	Método	Técnica
¿Cuáles son las características fisicoquímicas de la salsa tipo oriental en la conserva de cerdo (Sus scrofa domesticus) con piña (Ananas comosus) en envase flexible retortable?	Evaluar las características fisicoquímicas de la salsa tipo oriental en la conserva de cerdo (Sus scrofa domesticus) con piña (Ananas comosus) en envase flexible retortable.	La salsa tipo oriental en la conserva de cerdo (Sus scrofa domesticus) con piña (Ananas comosus) en envase flexible retortable tiene características fisicoquímicas adecuadas	Y: Conserva de pierna de Cerdo	Características sensoriales.	Atributos sensoriales	Preferencia	Respuestas subjetivas	Escala hedónica
¿Cuáles son las características sensoriales de la salsa tipo oriental en la conserva de cerdo (Sus scrofa domesticus) con piña (Ananas comosus) en envase flexible retortable?	Evaluar las características sensoriales de la salsa tipo oriental en la conserva de cerdo (Sus scrofa domesticus) con piña (Ananas comosus) en envase flexible retortable	La salsa tipo oriental en la conserva de cerdo (Sus scrofa domesticus) con piña (Ananas comosus) en envase flexible retortable exhibe características sensoriales atractivas.		Características Fisicoquímicas	Medición de pH	pH	Cuantitativo	NTP 399.026.2015 Envases flexibles. Determinación de la hermeticidad
					Medición de vacío	Hermeticidad	Sin fugas	Indirecto por refractometría (AOAC 983.17)
					Solidos solubles	*Brix	Cuantitativo	Método volumétrico/titulación 942.15 (A.O.A.C., 2000)
					Acidez titulable	%	Cuantitativo	FDA/BAM Online. 8th Edition. Revision A (1998) - Chapter 21A. January 2001
¿La salsa tipo oriental en la conserva de cerdo (Sus scrofa domesticus) con piña (Ananas comosus) en envase flexible retortable cumple con los criterios de esterilidad comercial?	Evaluar la esterilidad comercial de la salsa tipo oriental en la conserva de cerdo (Sus scrofa domesticus) con piña (Ananas comosus) en envase flexible retortable.	La salsa tipo oriental en la conserva de cerdo (Sus scrofa domesticus) con piña (Ananas comosus) en envase flexible retortable cumple con los estándares de esterilidad comercial establecidos	Esterilidad comercial	Microorganismos	Presencia	Cuantitativo	FDA/BAM Online. 8th Edition. Revision A (1998) - Chapter 21A. January 2001	

## Anexo 2 Formato para la evaluación sensorial

Evaluación sensorial de la salsa tipo oriental en la conserva de pierna de cerdo (*Sus scrofa domesticus*) con piña (*Ananas comosus*) en envase flexible retortable

**Nombre:**

**Fecha:**

Instrucciones:

Por favor pruebe las muestras de la salsa tipo oriental en la conserva de pierna de cerdo (*Sus scrofa domesticus*) con piña (*Ananas comosus*) de izquierda a derecha y marque con un aspa(X) la intensidad de agrado o desagrado para cada una de las muestras, en función a los siguientes atributos:

Atributo:

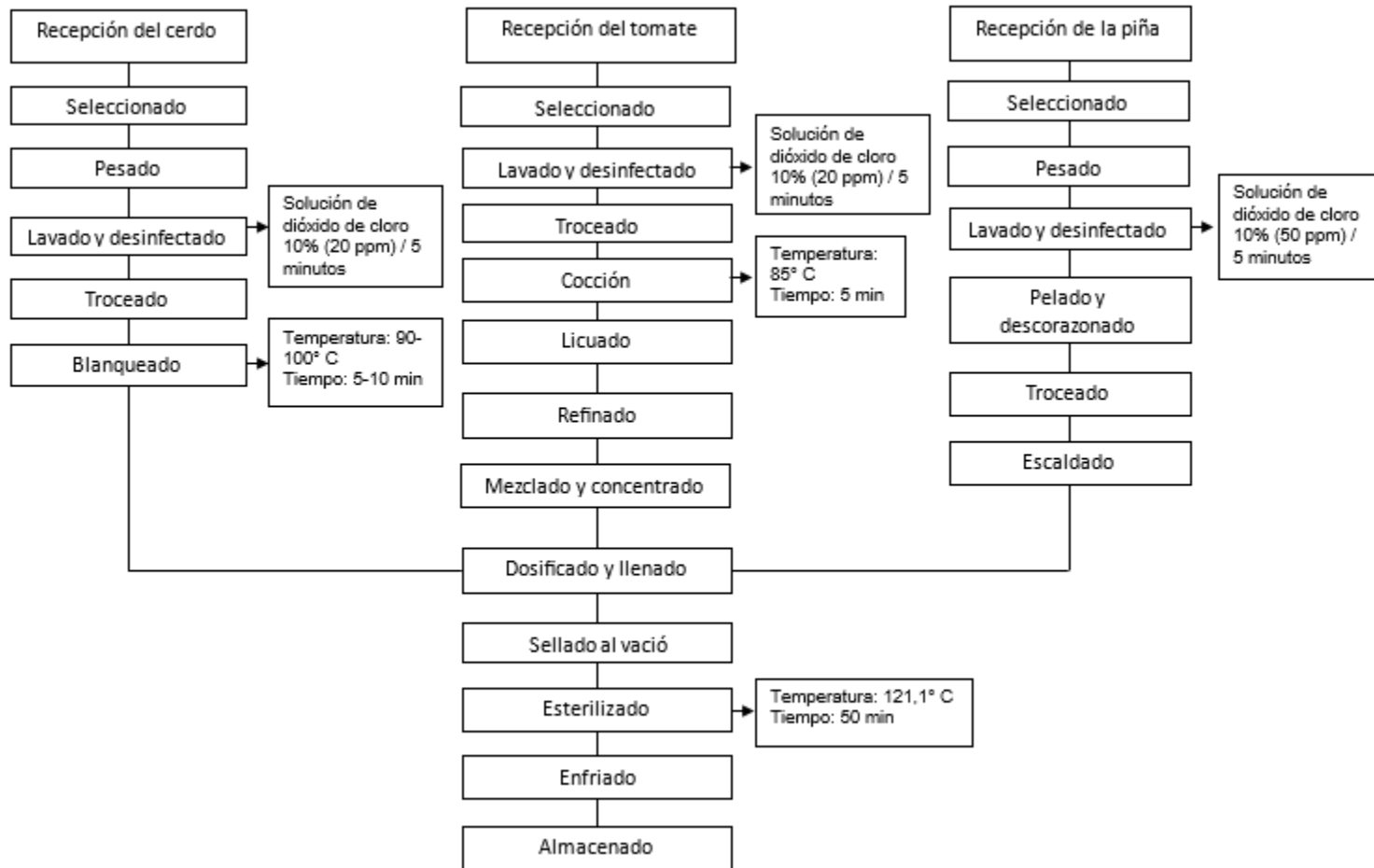
ESCALA	CÓDIGO DE MUESTRAS			
Me agrada muchísimo				
Me agrada mucho				
Me agrada ligeramente				
Me es indiferente				
Me desagrada ligeramente				
Me desagrada mucho				
Me desagrada muchísimo				

Comentarios:

.....  
.....

¡Gracias!

**Anexo 3:**Flujograma de elaboración de la salsa tipo oriental en la conserva de cerdo (*Sus scrofa domesticus*) con piña (*Ananas comosus*) en envase flexible retortable.



Fuente (R.A.M. Industries S.A.C., modificada por los investigadores 2023)

**Anexo 4** *Aplicación de fórmulas para la caracterización fisicoquímica*  
**Fórmula para determinación de % de acidez.**

$$\%acidez = \frac{V_{NaOH} \times N_{NaOH} \times meq_{ácido} \times 100}{gr \text{ de muestra}}$$

Aplicación de la fórmula para los distintos tratamientos:

- Para el tratamiento T1

Dónde: meq ácido acético = 0.06

$$\%acidez = \frac{V_{NaOH} \times N_{NaOH} \times meq_{ácido} \times 100}{gr \text{ de muestra}}$$

$$\%acidez = \frac{0.70 \times 0.1 \times 0.06 \times 100}{1}$$

$$\%acidez = 0.42$$

- Para el tratamiento T2

Dónde: meq ácido acético = 0.06

$$\%acidez = \frac{V_{NaOH} \times N_{NaOH} \times meq_{ácido} \times 100}{gr \text{ de muestra}}$$

$$\%acidez = \frac{0.67 \times 0.1 \times 0.06 \times 100}{1}$$

$$\%acidez = 0.402$$

- Para el tratamiento T3

Dónde: meq ácido acético = 0.06

$$\%acidez = \frac{V_{NaOH} \times N_{NaOH} \times meq_{ácido} \times 100}{gr \text{ de muestra}}$$

$$\%acidez = \frac{0.90 \times 0.1 \times 0.06 \times 100}{1}$$

$$\%acidez = 0.54$$

- Para el tratamiento T4

Donde: meq ácido acético = 0.06

$$\%acidez = \frac{V_{NaOH} \times N_{NaOH} \times meq_{ácido} \times 100}{gr \text{ de muestra}}$$

$$\%acidez = \frac{0.97 \times 0.1 \times 0.06 \times 100}{1}$$

$$\%acidez = 0.522$$



Anexo 5 Tablas de Test de Tukey

**TABLA V (a)**  
**TEST DE TUKEY  $\alpha = 0.05$**

Valores de la amplitud total estudentizada (q) para su uso en el Test de Tukey, al nivel del 5 % de probabilidades, con n = número de tratamientos y n' = número de grados de libertad del error.

n	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
n'																			
1	17.97	26.98	32.82	37.08	40.41	43.12	45.40	47.36	49.07	50.59	51.96	53.20	54.33	55.36	56.32	57.22	58.04	58.83	59.56
2	6.09	8.33	9.80	10.88	11.74	12.44	13.03	13.54	13.99	14.39	14.75	15.08	15.38	15.65	15.91	16.14	16.37	16.57	16.77
3	4.50	5.91	6.83	7.50	8.04	8.48	8.85	9.18	9.46	9.72	9.95	10.15	10.35	10.53	10.69	10.84	10.98	11.11	11.24
4	3.93	5.04	5.76	6.29	6.71	7.05	7.35	7.60	7.83	8.03	8.21	8.37	8.53	8.66	8.79	8.91	9.03	9.13	9.23
5	3.64	4.60	5.22	5.67	6.03	6.33	6.58	6.80	7.00	7.17	7.32	7.47	7.60	7.72	7.83	7.93	8.03	8.12	8.21
6	3.46	4.34	4.90	5.31	5.63	5.90	6.12	6.32	6.49	6.65	6.79	6.92	7.03	7.14	7.24	7.34	7.43	7.51	7.59
7	3.34	4.17	4.68	5.06	5.36	5.61	5.82	6.00	6.16	6.30	6.43	6.55	6.66	6.76	6.85	6.94	7.02	7.10	7.17
8	3.26	4.04	4.53	4.89	5.17	5.40	5.60	5.77	5.92	6.05	6.18	6.29	6.39	6.48	6.57	6.65	6.73	6.80	6.87
9	3.20	3.95	4.42	4.76	5.02	5.24	5.43	5.60	5.74	5.87	5.98	6.09	6.19	6.28	6.36	6.44	6.51	6.58	6.64
10	3.15	3.88	4.33	4.65	4.91	5.12	5.31	5.46	5.60	5.72	5.83	5.94	6.03	6.11	6.19	6.27	6.34	6.41	6.47
11	3.11	3.82	4.26	4.57	4.82	5.03	5.20	5.35	5.49	5.61	5.71	5.81	5.90	5.98	6.06	6.13	6.20	6.27	6.33
12	3.08	3.77	4.20	4.51	4.75	4.95	5.12	5.27	5.40	5.51	5.62	5.71	5.80	5.88	5.95	6.02	6.09	6.15	6.21
13	3.06	3.74	4.15	4.45	4.69	4.89	5.05	5.19	5.32	5.43	5.53	5.63	5.71	5.79	5.86	5.93	6.00	6.06	6.11
14	3.03	3.70	4.11	4.41	4.64	4.83	4.99	5.13	5.25	5.36	5.46	5.55	5.64	5.71	5.79	5.85	5.92	5.97	6.03
15	3.01	3.67	4.08	4.37	4.60	4.78	4.94	5.08	5.20	5.31	5.40	5.49	5.57	5.65	5.72	5.79	5.85	5.90	5.96
16	3.00	3.65	4.05	4.33	4.56	4.74	4.90	5.03	5.15	5.26	5.35	5.44	5.52	5.59	5.66	5.73	5.79	5.84	5.90
17	2.98	3.63	4.02	4.30	4.52	4.71	4.86	4.99	5.11	5.21	5.31	5.39	5.47	5.54	5.61	5.68	5.73	5.79	5.84
18	2.97	3.61	4.00	4.28	4.50	4.67	4.82	4.96	5.07	5.17	5.27	5.35	5.43	5.50	5.57	5.63	5.69	5.74	5.79
19	2.96	3.59	3.98	4.25	4.47	4.65	4.79	4.92	5.04	5.14	5.23	5.32	5.39	5.46	5.53	5.59	5.65	5.70	5.75
20	2.95	3.58	3.96	4.23	4.45	4.62	4.77	4.90	5.01	5.11	5.20	5.28	5.36	5.43	5.49	5.55	5.61	5.66	5.71
24	2.92	3.53	3.90	4.17	4.37	4.54	4.68	4.81	4.92	5.01	5.10	5.18	5.25	5.32	5.38	5.44	5.49	5.55	5.59
30	2.89	3.49	3.85	4.10	4.30	4.46	4.60	4.72	4.82	4.92	5.00	5.08	5.15	5.21	5.27	5.33	5.38	5.43	5.48
40	2.86	3.44	3.79	4.04	4.23	4.39	4.52	4.64	4.74	4.82	4.90	4.98	5.04	5.11	5.16	5.22	5.27	5.31	5.36
60	2.83	3.40	3.74	3.98	4.16	4.31	4.44	4.55	4.65	4.73	4.81	4.88	4.94	5.00	5.06	5.11	5.15	5.20	5.24
120	2.80	3.36	3.69	3.92	4.10	4.24	4.36	4.47	4.56	4.64	4.71	4.78	4.84	4.90	4.95	5.00	5.04	5.09	5.13
$\infty$	2.77	3.31	3.63	3.86	4.03	4.17	4.29	4.39	4.47	4.55	4.62	4.69	4.74	4.80	4.85	4.89	4.93	4.97	5.01

Esta tabla fue adaptada de Pimentel Gomes F., 1978, Curso de Estadística experimental, Ed. Hemisferio Sur, a partir de los resultados de H. Leon Harter, Tables of Range and Studentized Range, Ann. Math. Stat. 31:1122-1147.

Nota: Fuente (Urrutia, y otros, 2020)

## Anexo 6 Cálculos Tukey – color

Jurados	Muestra			
	M1	M2	M3	M4
Jurado 1	5	5	5	6
Jurado 2	5	5	5	4
Jurado 3	4	4	4	5
Jurado 4	2	3	4	5
Jurado 5	4	5	5	4
Jurado 6	4	4	5	4
Jurado 7	5	5	6	6
Jurado 8	2	2	2	3
Jurado 9	4	6	4	5
Jurado 10	6	6	6	6
Jurado 11	4	4	4	4
Jurado 12	5	5	4	5
Jurado 13	5	5	5	5
Jurado 14	4	5	5	6
Jurado 15	3	4	5	4
Jurado 16	3	4	5	5
Jurado 17	3	4	5	5
Jurado 18	2	4	5	5
Jurado 19	2	5	4	5
Jurado 20	2	4	4	5
Jurado 21	2	4	4	5
Jurado 22	3	4	4	6
Jurado 23	3	4	5	5
Jurado 24	3	4	5	5
Jurado 25	3	4	5	5
Jurado 26	3	4	5	5
Jurado 27	2	5	4	5
Jurado 28	2	4	4	4
Jurado 29	2	4	4	4
Jurado 30	2	4	4	4
Jurado 31	2	5	4	4
Jurado 32	3	4	4	4
Jurado 33	3	5	4	4
Jurado 34	3	4	4	4
Jurado 35	3	4	5	5
Jurado 36	3	4	5	5

Jurado 37	4	5	5	5
Jurado 38	3	5	5	5
Jurado 39	3	5	5	5
Jurado 40	3	5	5	5
Jurado 41	4	5	4	4
Jurado 42	4	4	4	4
Jurado 43	4	4	4	4
Jurado 44	4	4	5	5
Jurado 45	3	5	5	5
Total	148	198	204	213
Promedio	3.29	4.40	4.53	4.73

H<sub>0</sub>: No hay diferencia significativa entre los tratamientos

H<sub>1</sub>: Si hay diferencia significativa entre los tratamientos

### Cálculos de Anova

**Tabla 1. Analisis de varianza de**

Análisis de Varianza					
Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
MUESTRA	3	56.68	18.8944	29.68	0.000
Error	176	112.04	0.6366		
Total	179	168.73			

- Hallando grados de libertad de la muestra

$$\text{Grados de libertad} = k - 1$$

$$k = \# \text{ de tratamietos}$$

$$\text{Grados de libertad} = 4 - 1$$

$$\text{Grados de libertad} = 3$$

- Hallando grados de libertad del error

$$\text{Grados de libertad} = n - k$$

$$n = \# \text{ total de datos}$$

$$\text{Grados de libertad} = 180 - 4$$

$$\text{Grados de libertad} = 176$$

- Hallando grados de libertad del total

$$\text{Grados de libertad} = n - 1$$

$$\text{Grados de libertad} = 179$$

- Hallando suma total de datos

$$\text{Total} = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5 + t_6 + t_7 + \dots + t_n$$

$$T = 763$$

- Hallando factor de corrección

$$F_c = \frac{T^2}{n}$$

$$F_c = \frac{763^2}{180}$$

$$F_c = 3234.2722$$

- Hallando suma de cuadrados totales

$$\text{Suma de cuadrados totales} = \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^{n_i} x_{ij}^2 - F_c$$

$$\text{Suma de cuadrados totales} = 5^2 + 5^2 + 5^2 + 6^2 + 5^2 + \dots + 5^2 - 3234.2722$$

$$\text{Suma de cuadrados totales} = 168.73$$

- Hallando suma de cuadrados de los tratamientos

$$\text{Suma de cuadrados de los tratamientos} = \sum_{i=1}^k \frac{1}{n_i} t_i^2 - F_c$$

*Suma de cuadrados de los tratamientos*

$$= \frac{148^2}{45} + \frac{198^2}{45} + \frac{204^2}{45} + \frac{213^2}{45} - 3243.2722$$

$$\text{Suma de cuadrados de los tratamientos} = 56.68$$

- Hallando suma de cuadrados del error

$$\text{Suma de cuadrados del error} = S_{\text{total}} - S_{\text{tratamientos}}$$

$$\text{Suma de cuadrados del error} = 168.73 - 56.68$$

$$\text{Suma de cuadrados del error} = 112.04$$

- Hallando cuadrado medio de los tratamientos

$$\text{Cuadrado medio de los tratamientos} = \frac{S_{\text{tratamiento}}}{k - 1}$$

$$\text{Cuadrado medio de los tratamientos} = \frac{56.68}{3}$$

$$\text{Cuadrado medio de los tratamientos} = 18.894$$

- Hallando cuadrado medio del error

$$\text{Cuadrado medio del error} = \frac{S_{\text{error}}}{n - k}$$

$$\text{Cuadrado medio del error} = \frac{112.04}{176}$$

$$\text{Cuadrado medio del error} = 0.636$$

- Hallando f calculado

$$f \text{ calculado} = \frac{C_{\text{mtr}}}{C_{\text{me}}}$$

$$f \text{ calculado} = \frac{18.894}{0.636}$$

$$f \text{ calculado} = 29.68$$

- Hallando valor critico F tabulado

$$F_{(\alpha; k-1; n-k)}$$

Se calculó en Excel mediante función

$$= \text{INV.F.CD}(\alpha(\text{nivels de significancia}); \text{grados de libertad1}(k-1); \text{grados de libertad2}(n-k))$$

$$= \text{INV.F.CD}(0.05; 3; 176)$$

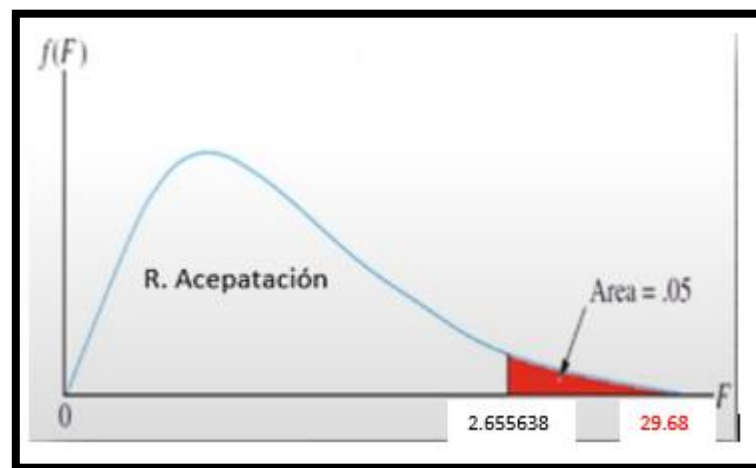
$$(\text{valor critico})F_{(\alpha; k-1; n-k)} = 2.6559388$$

- Hallando p valor mediante Excel

$$\rho \text{ valor} = \text{DISTR.F.CD}(X(f \text{ calculado}); \text{grados de libertad}(k-1); \text{grados de libertad}(n-k))$$

$$\rho \text{ valor} = \text{DISTR.F.CD}(29.68; 3; 176)$$

$$\rho \text{ valor} = 1.407E - 15$$



### Método de tukey atributo color

- Hallando  $T_{\alpha}$

$$T_{\alpha} = Q_{\alpha}^{(k,n-k)} \times \sqrt{\frac{Cme}{n_i}}$$

Se halla  $Q_{\alpha}^{(k,n-k)}$  mediante anexo N°xxx

$$Q_{\alpha}^{(k,n-k)} = 3.63, \text{ según anexo N°x1}$$

$$T_{\alpha} = Q_{\alpha}^{(k,n-k)} \times \sqrt{\frac{0.6366}{45}}$$

$$T_{\alpha} = 0.4317$$

### Diferencia de los promedios de los tratamientos

tabla de diferencias tukey atributo color

DIFERENCIA DE PROMEDIO	DIFERENCIA	TX CRITICO	DECISIÓN
T1-T2	1.1111	0.4318	DIFERENTES
T1-T3	1.2444	0.4318	DIFERENTES
T1-T4	1.4444	0.4318	DIFERENTES
T2-T3	0.1333	0.4318	NO HAY DIFERENCIA
T2-T4	0.3333	0.4318	NO HAY DIFERENCIA
T3-T4	0.2000	0.4318	NO HAY DIFERENCIA

Se observa según la tabla que en la evaluación del atributo color hay diferencia entre los tratamientos T1-T2, T1-T3 y T1-T4; mientras que con los tratamientos T2-T3, T2-T4 y T3-T4 no hay diferencia en la evaluación de color.

## Anexo 7 Cálculos Tukey – sabor

Jurados	Muestra			
	M1	M2	M3	M4
Jurado 1	5	4	4	4
Jurado 2	5	5	3	4
Jurado 3	4	5	2	5
Jurado 4	5	5	4	5
Jurado 5	4	5	4	5
Jurado 6	5	6	6	4
Jurado 7	4	4	4	5
Jurado 8	3	4	2	3
Jurado 9	5	6	4	5
Jurado 10	4	6	6	6
Jurado 11	4	5	4	5
Jurado 12	4	5	4	5
Jurado 13	5	5	4	4
Jurado 14	5	5	4	4
Jurado 15	4	5	4	5
Jurado 16	3	4	4	5
Jurado 17	4	5	3	5
Jurado 18	3	5	3	5
Jurado 19	4	5	3	4
Jurado 20	3	6	3	4
Jurado 21	3	6	3	5
Jurado 22	3	6	4	5
Jurado 23	3	5	2	5
Jurado 24	3	5	2	5
Jurado 25	4	4	2	5
Jurado 26	4	4	3	6
Jurado 27	4	4	4	5
Jurado 28	2	5	4	5
Jurado 29	3	5	4	5
Jurado 30	2	5	3	5
Jurado 31	3	4	3	5
Jurado 32	4	5	3	4
Jurado 33	3	5	3	4
Jurado 34	4	5	3	4
Jurado 35	3	5	4	4
Jurado 36	3	6	3	4



Jurado 37	3	6	3	4
Jurado 38	2	5	3	4
Jurado 39	3	5	2	3
Jurado 40	3	5	2	4
Jurado 41	4	4	2	4
Jurado 42	4	5	4	4
Jurado 43	3	5	4	4
Jurado 44	3	5	3	4
Jurado 45	4	5	3	4
Total	163	224	151	203
Promedio	3.62	4.98	3.36	4.51

H<sub>0</sub>: No hay diferencia significativa entre los tratamientos

H<sub>1</sub>: Si hay diferencia significativa entre los tratamientos

### Cálculos de Anova

Análisis de Varianza					
Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
MUESTRA	3	77.44	25.8130	43.22	0.000
Error	176	105.11	0.5972		
Total	179	182.55			

- Hallando grados de libertad de la muestra

$$\text{Grados de libertad} = k - 1$$

$$k = \# \text{ de tratamietos}$$

$$\text{Grados de libertad} = 4 - 1$$

$$\text{Grados de libertad} = 3$$

- Hallando grados de libertad del error

$$\text{Grados de libertad} = n - k$$

$$n = \# \text{ total de datos}$$

$$\text{Grados de libertad} = 180 - 4$$

$$\text{Grados de libertad} = 176$$

- Hallando grados de libertad del total

$$\text{Grados de libertad} = n - 1$$

$$\text{Grados de libertad} = 179$$

- Hallando suma total de datos

$$\text{Total} = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5 + t_6 + t_7 + \dots + t_n$$

$$T = 741$$

- Hallando factor de corrección

$$F_c = \frac{T^2}{n}$$

$$F_c = \frac{741^2}{180}$$

$$F_c = 3050.45$$

- Hallando suma de cuadrados totales

$$\text{Suma de cuadrados totales} = \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^{n_i} x_{ij}^2 - F_c$$

$$\text{Suma de cuadrados totales} = 5^2 + 5^2 + 4^2 + 5^2 + 4^2 + \dots + 4^2 - 3050.45$$

$$\text{Suma de cuadrados totales} = 182.55$$

- Hallando suma de cuadrados de los tratamientos

$$\text{Suma de cuadrados de los tratamientos} = \sum_{i=1}^k \frac{1}{n_i} t_i^2 - F_c$$

$$\text{Suma de cuadrados de los tratamientos} = \frac{163^2}{45} + \frac{224^2}{45} + \frac{151^2}{45} + \frac{203^2}{45} - 3050.45$$

$$\text{Suma de cuadrados de los tratamientos} = 77.44$$

- Hallando suma de cuadrados del error

$$\text{Suma de cuadrados del error} = S_{\text{total}} - S_{\text{tratamientos}}$$

$$\text{Suma de cuadrados del error} = 182.55 - 77.44$$

$$\text{Suma de cuadrados del error} = 105.11$$

- Hallando cuadrado medio de los tratamientos

$$\text{Cuadrado medio de los tratamientos} = \frac{S_{\text{tratamiento}}}{k - 1}$$

$$\text{Cuadrado medio de los tratamientos} = \frac{77.44}{3}$$

$$\text{Cuadrado medio de los tratamientos} = 25.813$$

- Hallando cuadrado medio del error

$$\text{Cuadrado medio del error} = \frac{S_{\text{error}}}{n - k}$$

$$\text{Cuadrado medio del error} = \frac{105.11}{176}$$

$$\text{Cuadrado medio del error} = 0.597$$

- Hallando f calculado

$$f \text{ calculado} = \frac{C_{\text{mtr}}}{C_{\text{me}}}$$

$$f \text{ calculado} = \frac{25.813}{0.597}$$

$$f \text{ calculado} = 43.22$$

- Hallando valor critico F tabulado

$$F_{(\alpha;k-1;n-k)}$$

Se calculó en Excel mediante función

$$= INV.F.CD(\alpha(\text{nivels de significancia}); \text{grados de libertad1}(k-1); \text{grados de libertad2}(n-k))$$

$$= INV.F.CD(0.05; 3; 176)$$

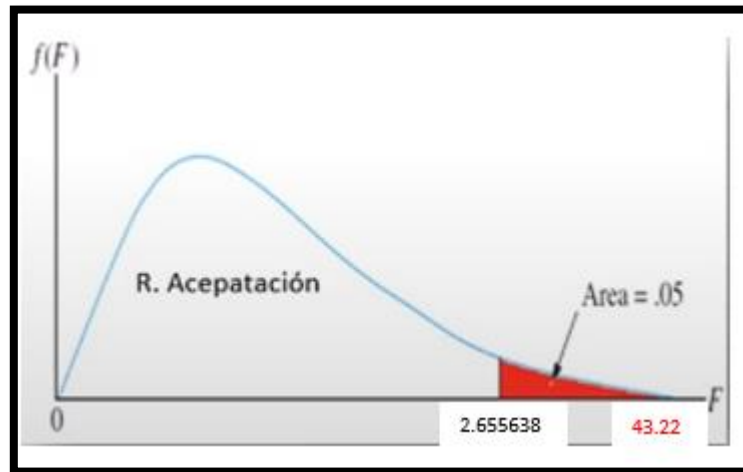
$$(\text{valor critico})F_{(\alpha;k-1;n-k)}=2.6559388$$

- Hallando p valor mediante Excel

$$\rho \text{ valor} = DISTR.F.CD(X(f \text{ calculado}); \text{grados de libertad}(k-1); \text{grados de libertad}(n-k))$$

$$\rho \text{ valor} = DISTR.F.CD(43.22; 3; 176)$$

$$\rho \text{ valor} = 5.586E - 21$$



### Método de tukey atributo sabor

- Hallando  $T_\alpha$

$$T_\alpha = Q_\alpha^{(k,n-k)} \times \sqrt{\frac{Cme}{n_i}}$$

Se halla  $Q_\alpha^{(k,n-k)}$  mediante anexo N°xxx

$$Q_{\alpha}^{(k,n-k)}=3.63, \text{ según anexo N}^{\circ}\text{x1}$$

$$T_{\alpha} = Q_{\alpha}^{(k,n-k)} \times \sqrt{\frac{0.5972}{45}}$$

$$T_{\alpha} = 0.4181$$

### Diferencia de los promedios de los tratamientos

tabla de diferencias tukey atributo sabor

Diferencia de promedio	Diferencia	tx critico	Decisión
T1-T2	1.3556	0.4182	DIFERENTES
T1-T3	0.2667	0.4182	NO HAY DIFERENCIA
T1-T4	0.8889	0.4182	DIFERENTES
T2-T3	1.6222	0.4182	DIFERENTES
T2-T4	0.4667	0.4182	DIFERENTES
T3-T4	1.1556	0.4182	DIFERENTES

Se observa en la tabla que en la evaluación del atributo sabor hay diferencia entre los tratamientos T1-T2, T1-T4, T2-T3, T2-T4 y T3-T4; mientras que con los tratamientos T1-T3 no hay diferencia en la evaluación de sabor.

## Anexo 8 Cálculos Tukey – olor

Jurados	Muestra			
	M1	M2	M3	M4
Jurado 1	5	5	4	5
Jurado 2	4	6	4	5
Jurado 3	4	4	4	5
Jurado 4	4	4	4	4
Jurado 5	5	5	4	5
Jurado 6	4	4	6	5
Jurado 7	6	5	6	6
Jurado 8	3	4	3	2
Jurado 9	5	6	5	4
Jurado 10	6	6	6	5
Jurado 11	4	5	4	4
Jurado 12	4	5	5	5
Jurado 13	5	5	5	4
Jurado 14	5	5	5	5
Jurado 15	5	5	4	5
Jurado 16	4	5	4	4
Jurado 17	4	5	4	4
Jurado 18	3	5	4	4
Jurado 19	3	5	4	3
Jurado 20	3	5	4	3
Jurado 21	3	4	3	3
Jurado 22	4	4	3	3
Jurado 23	4	4	3	3
Jurado 24	4	5	3	3
Jurado 25	3	5	3	3
Jurado 26	3	5	3	3
Jurado 27	3	6	3	3
Jurado 28	3	6	4	3
Jurado 29	3	6	4	3
Jurado 30	2	6	4	2
Jurado 31	2	4	4	2
Jurado 32	2	5	4	2
Jurado 33	3	5	3	2
Jurado 34	3	5	3	4
Jurado 35	3	5	3	4
Jurado 36	3	5	3	4

Jurado 37	4	5	3	3
Jurado 38	4	5	4	3
Jurado 39	4	6	4	3
Jurado 40	3	4	4	3
Jurado 41	3	5	4	3
Jurado 42	3	5	4	2
Jurado 43	3	5	3	2
Jurado 44	3	5	2	2
Jurado 45	2	5	4	3
Total	163	224	174	158
Promedio	3.62	4.98	3.87	3.51

H<sub>0</sub>: No hay diferencia significativa entre los tratamientos

H<sub>1</sub>: Si hay diferencia significativa entre los tratamientos

### Cálculos de Anova

Análisis de Varianza					
Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
MUESTRA	3	60.99	20.3315	24.85	0.000
Error	176	144.00	0.8182		
Total	179	204.99			

- Hallando grados de libertad de la muestra

$$\text{Grados de libertad} = k - 1$$

$$k = \# \text{ de tratamietos}$$

$$\text{Grados de libertad} = 4 - 1$$

$$\text{Grados de libertad} = 3$$

- Hallando grados de libertad del error

$$\text{Grados de libertad} = n - k$$

$$n = \# \text{ total de datos}$$

$$\text{Grados de libertad} = 180 - 4$$

$$\text{Grados de libertad} = 176$$

- Hallando grados de libertad del total

$$\text{Grados de libertad} = n - 1$$

$$\text{Grados de libertad} = 179$$

- Hallando suma total de datos

$$\text{Total} = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5 + t_6 + t_7 + \dots + t_n$$

$$T = 719$$

- Hallando factor de corrección

$$F_c = \frac{T^2}{n}$$

$$F_c = \frac{719^2}{180}$$

$$F_c = 2872.006$$

- Hallando suma de cuadrados totales

$$\text{Suma de cuadrados totales} = \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^{n_i} x_{ij}^2 - F_c$$

$$\text{Suma de cuadrados totales} = 5^2 + 4^2 + 4^2 + 4^2 + 5^2 + \dots + 3^2 - 2872.006$$

$$\text{Suma de cuadrados totales} = 204.994$$

- Hallando suma de cuadrados de los tratamientos

$$\text{Suma de cuadrados de los tratamientos} = \sum_{i=1}^k \frac{1}{n_i} t_i^2 - F_c$$



$$\text{Suma de cuadrados de los tratamientos} = \frac{163^2}{45} + \frac{224^2}{45} + \frac{174^2}{45} + \frac{158^2}{45} - 2872.006$$

$$\text{Suma de cuadrados de los tratamientos} = 60.994$$

- Hallando suma de cuadrados del error

$$\text{Suma de cuadrados del error} = S_{\text{total}} - S_{\text{tratamientos}}$$

$$\text{Suma de cuadrados del error} = 204.994 - 60.994$$

$$\text{Suma de cuadrados del error} = 144.00$$

- Hallando cuadrado medio de los tratamientos

$$\text{Cuadrado medio de los tratamientos} = \frac{S_{\text{tratamiento}}}{k - 1}$$

$$\text{Cuadrado medio de los tratamientos} = \frac{60.994}{3}$$

$$\text{Cuadrado medio de los tratamientos} = 20.33$$

- Hallando cuadrado medio del error

$$\text{Cuadrado medio del error} = \frac{S_{\text{error}}}{n - k}$$

$$\text{Cuadrado medio del error} = \frac{144.00}{176}$$

$$\text{Cuadrado medio del error} = 0.818$$

- Hallando f calculado

$$f \text{ calculado} = \frac{C_{\text{mtr}}}{C_{\text{me}}}$$

$$f \text{ calculado} = \frac{20.331}{0.818}$$

$$f \text{ calculado} = 24.85$$

- Hallando valor critico F tabulado

$$F_{(\alpha;k-1;n-k)}$$

Se calculó en Excel mediante función

$$= INV.F.CD(\alpha(\text{nivels de significancia}); \text{grados de libertad1}(k - 1); \text{grados de libertad2}(n - k))$$

$$= INV.F.CD(0.05; 3; 176)$$

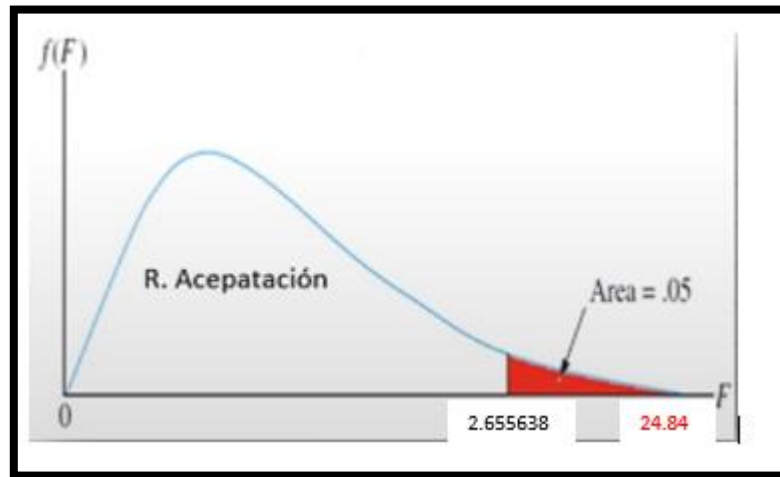
$$(\text{valor critico})F_{(\alpha;k-1;n-k)}=2.6559388$$

- Hallando p valor mediante Excel

$$\rho \text{ valor} = DISTR.F.CD(X(f \text{ calculado}); \text{grados de libertad}(k - 1); \text{grados de libertad}(n - k))$$

$$\rho \text{ valor} = DISTR.F.CD(24.84; 3; 176)$$

$$\rho \text{ valor} = 1.869E - 13$$



### Método de tukey atributo olor

- Hallando  $T_\alpha$

$$T_\alpha = Q_\alpha^{(k,n-k)} \times \sqrt{\frac{Cme}{n_i}}$$

Se halla  $Q_\alpha^{(k,n-k)}$  mediante anexo N°xxx

$$Q_{\alpha}^{(k,n-k)}=3.63, \text{ según anexo N}^{\circ}\text{x1}$$

$$T_{\alpha} = Q_{\alpha}^{(k,n-k)} \times \sqrt{\frac{0.818}{45}}$$

$$T_{\alpha} = 0.4894$$

### Diferencia de los promedios de los tratamientos

tabla de diferencias tukey atributo olor

Diferencia de promedio	Diferencia	tx critico	Decisión
T1-T2	1.3556	0.4895	DIFERENTES
T1-T3	0.2444	0.4895	NO HAY DIFERENCIA
T1-T4	0.1111	0.4895	NO HAY DIFERENCIA
T2-T3	1.1111	0.4895	DIFERENTES
T2-T4	1.4667	0.4895	DIFERENTES
T3-T4	0.3556	0.4895	NO HAY DIFERENCIA

Se observa en la tabla que en la evaluación del atributo olor hay diferencia entre los tratamientos T1-T2, T2-T3 y T2-T4; mientras que con los tratamientos T1-T3, T1-T4 y T3-T4 no hay diferencia en la evaluación de olor.

### Anexo 9 Cálculos Tukey – aceptabilidad general

Jurados	Muestra			
	M1	M2	M3	M4
Jurado 1	5	5	4	5
Jurado 2	5	4	3	4
Jurado 3	4	5	3	5
Jurado 4	5	5	4	5
Jurado 5	4	5	4	4
Jurado 6	4	5	6	4
Jurado 7	5	5	5	5
Jurado 8	3	3	2	3
Jurado 9	5	6	4	5
Jurado 10	6	6	6	6
Jurado 11	5	4	4	5
Jurado 12	5	5	4	5
Jurado 13	4	5	4	4
Jurado 14	4	5	4	5
Jurado 15	5	5	5	4
Jurado 16	4	5	3	4
Jurado 17	4	5	3	4
Jurado 18	4	5	3	4
Jurado 19	4	6	3	3
Jurado 20	3	6	2	3
Jurado 21	3	6	2	3
Jurado 22	3	6	2	4
Jurado 23	2	5	2	4
Jurado 24	2	5	2	4
Jurado 25	2	5	2	3
Jurado 26	4	5	3	3
Jurado 27	4	5	3	3
Jurado 28	4	4	3	4
Jurado 29	3	4	3	4
Jurado 30	3	5	2	4
Jurado 31	3	5	2	3
Jurado 32	3	4	2	3
Jurado 33	4	4	4	3
Jurado 34	4	5	3	4
Jurado 35	4	5	3	4
Jurado 36	4	6	3	4

Jurado 37	3	6	3	2
Jurado 38	3	5	2	2
Jurado 39	3	4	2	2
Jurado 40	4	4	2	4
Jurado 41	2	4	3	4
Jurado 42	2	5	3	4
Jurado 43	2	5	3	3
Jurado 44	4	5	3	3
Jurado 45	4	5	4	4
Total	167	222	142	172
Promedio	3.71	4.93	3.16	3.82

H<sub>0</sub>: No hay diferencia significativa entre los tratamientos

H<sub>1</sub>: Si hay diferencia significativa entre los tratamientos

### Cálculos de Anova

Análisis de Varianza					
Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
MUESTRA	3	74.86	24.9537	29.97	0.000
Error	176	146.53	0.8326		
Total	179	221.39			

- Hallando grados de libertad de la muestra

$$\text{Grados de libertad} = k - 1$$

$$k = \# \text{ de tratamientos}$$

$$\text{Grados de libertad} = 4 - 1$$

$$\text{Grados de libertad} = 3$$

- Hallando grados de libertad del error

$$\text{Grados de libertad} = n - k$$

$$n = \# \text{ total de datos}$$

$$\text{Grados de libertad} = 180 - 4$$

$$\text{Grados de libertad} = 176$$

- Hallando grados de libertad del total

$$\text{Grados de libertad} = n - 1$$

$$\text{Grados de libertad} = 179$$

- Hallando suma total de datos

$$\text{Total} = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5 + t_6 + t_7 + \dots + t_n$$

$$T = 703$$

- Hallando factor de corrección

$$F_c = \frac{T^2}{n}$$

$$F_c = \frac{703^2}{180}$$

$$F_c = 2745.61$$

- Hallando suma de cuadrados totales

$$\text{Suma de cuadrados totales} = \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^{n_i} x_{ij}^2 - F_c$$

$$\text{Suma de cuadrados totales} = 5^2 + 5^2 + 4^2 + 5^2 + 4^2 + \dots + 4^2 - 2745.61$$

$$\text{Suma de cuadrados totales} = 221.394$$

- Hallando suma de cuadrados de los tratamientos

$$\text{Suma de cuadrados de los tratamientos} = \sum_{i=1}^k \frac{1}{n_i} t_i^2 - F_c$$

$$\text{Suma de cuadrados de los tratamientos} = \frac{167^2}{45} + \frac{222^2}{45} + \frac{142^2}{45} + \frac{172^2}{45} - 2745.61$$

$$\text{Suma de cuadrados de los tratamientos} = 74.86$$

- Hallando suma de cuadrados del error

$$\text{Suma de cuadrados del error} = S_{\text{ctotal}} - S_{\text{ctratamientos}}$$

$$\text{Suma de cuadrados del error} = 221.394 - 74.86$$

$$\text{Suma de cuadrados del error} = 146.533$$

- Hallando cuadrado medio de los tratamientos

$$\text{Cuadrado medio de los tratamientos} = \frac{S_{\text{ctratamiento}}}{k - 1}$$

$$\text{Cuadrado medio de los tratamientos} = \frac{74.861}{3}$$

$$\text{Cuadrado medio de los tratamientos} = 24.95$$

- Hallando cuadrado medio del error

$$\text{Cuadrado medio del error} = \frac{S_{\text{cerror}}}{n - k}$$

$$\text{Cuadrado medio del error} = \frac{146.53}{176}$$

$$\text{Cuadrado medio del error} = 0.833$$

- Hallando f calculado

$$f \text{ calculado} = \frac{C_{\text{mtr}}}{C_{\text{me}}}$$

$$f \text{ calculado} = \frac{24.95}{0.833}$$

$$f \text{ calculado} = 29.97$$

- Hallando valor critico F tabulado

$$F_{(\alpha;k-1;n-k)}$$

Se calculó en Excel mediante función

$$= INV.F.CD(\alpha(\text{nivels de significancia}); \text{grados de libertad1}(k-1); \text{grados de libertad2}(n-k))$$

$$= INV.F.CD(0.05; 3; 176)$$

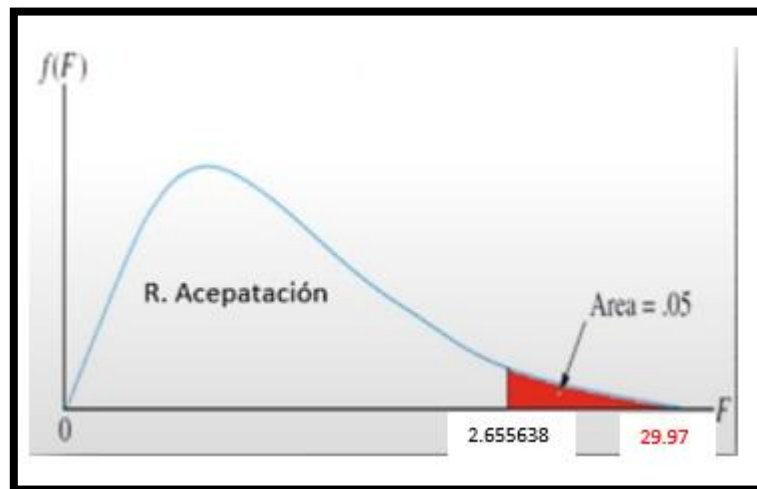
$$(\text{valor critico})F_{(\alpha;k-1;n-k)}=2.6559388$$

- Hallando p valor mediante Excel

$$\rho \text{ valor} = DISTR.F.CD(X(f \text{ calculado}); \text{grados de libertad}(k-1); \text{grados de libertad}(n-k))$$

$$\rho \text{ valor} = DISTR.F.CD(29.97; 3; 176)$$

$$\rho \text{ valor} = 1.056E - 15$$



### Método de tukey atributo aceptabilidad general

- Hallando  $T_\alpha$

$$T_\alpha = Q_\alpha^{(k,n-k)} \times \sqrt{\frac{Cme}{n_i}}$$



Se halla  $Q_{\alpha}^{(k,n-k)}$  mediante anexo N°xxx

$$Q_{\alpha}^{(k,n-k)}=3.63, \text{ según anexo N°x1}$$

$$T_{\alpha} = Q_{\alpha}^{(k,n-k)} \times \sqrt{\frac{0.833}{45}}$$

$$T_{\alpha} = 0.4938$$

### Diferencia de los promedios de los tratamientos

tabla de diferencias tukey atributo aceptabilidad general

Diferencia de promedio	Diferencia	tx critico	Decisión
T1-T2	1.2222	0.4938	DIFERENTES
T1-T3	0.5556	0.4938	DIFERENTES
T1-T4	0.1111	0.4938	NO HAY DIFERENCIA
T2-T3	1.7778	0.4938	DIFERENTES
T2-T4	1.1111	0.4938	DIFERENTES
T3-T4	0.6667	0.4938	DIFERENTES

Se observa en la tabla que en la evaluación del atributo aceptabilidad general hay diferencia entre los tratamientos T1-T2, T1-T3, T2-T3, T2-T4 y T3-T4; mientras que con los tratamientos T1-T4 no hay diferencia en la evaluación de aceptabilidad general.

**Anexo 10** *Evidencia fotográfica*



*Figura: toma de temperatura de la materia prima en el proceso de blanqueado - escaldado*



*Figura: dosificado y llenado*



*Figura: producto envasado al vacío*



*Figura: producto rotulado por tratamiento*



*Figura: adecuación de las conservas en el coche para su posterior esterilización*



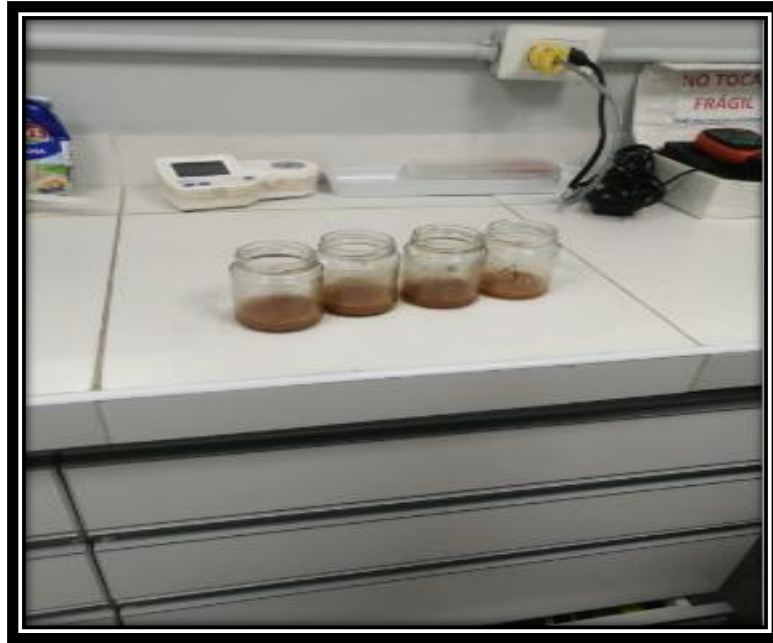
*Figura: enfriamiento después del tratamiento térmico – esterilización.*



*Figura: temporizador y medidor de temperatura del autoclave durante el proceso de esterilización*



*Figura: muestras para el análisis fisicoquímico*



*Figura: preparación de muestras para su análisis fisicoquímico.*



*Figura: medición de pH.*



*Figura: medición de la acidez titulable*

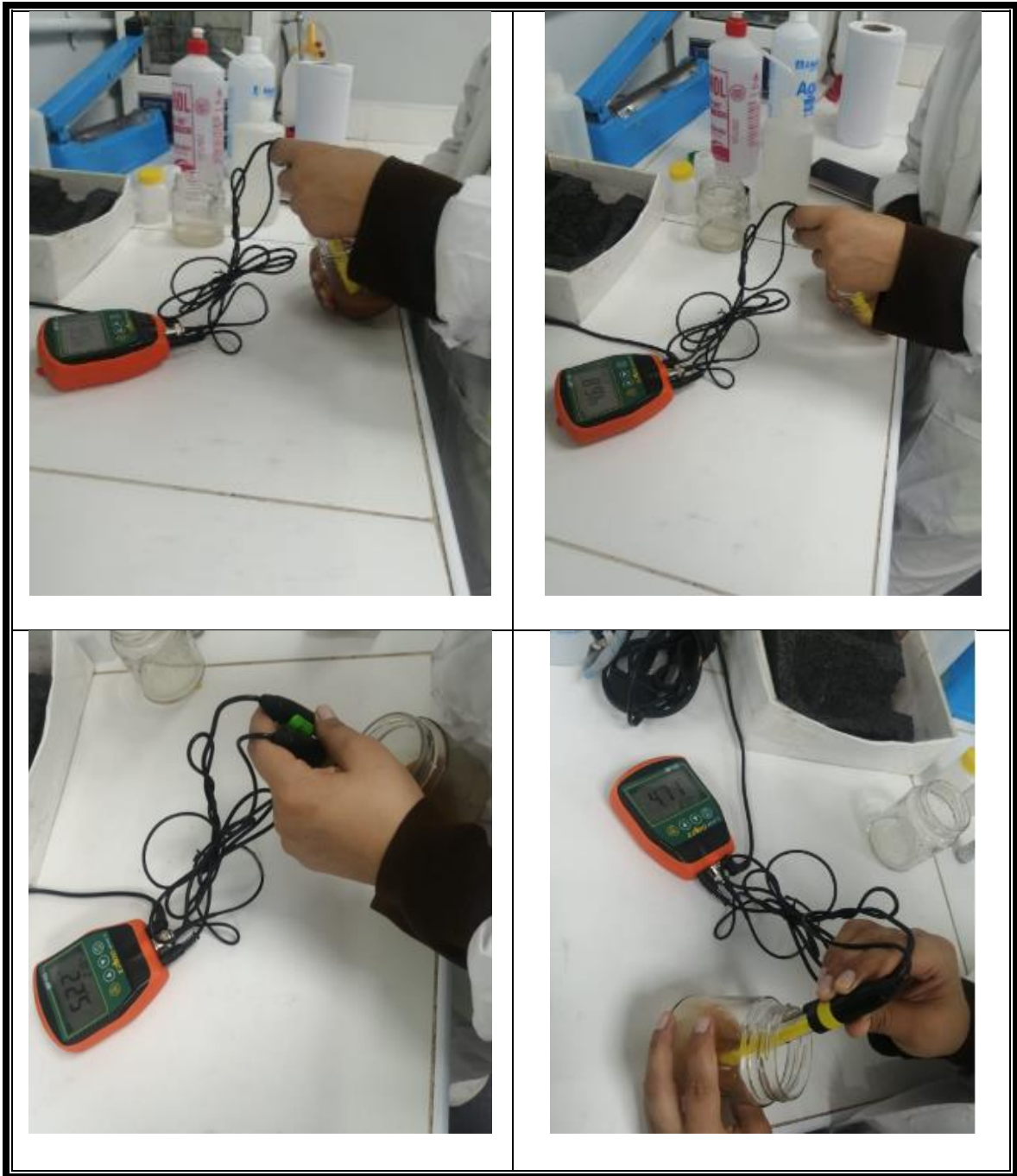


*Figura: viraje de la muestra durante la medición de acidez titulable*



*Figura: lecturas respecto a los grados brix de las muestras*





*Figura: lectura respecto a la medición de el pH de las muestras*



*Figura: tomas fotográficas durante la evaluación sensorial*

## Anexo 11 Informe de ensayo laboratorio Gilc S.A.C.



### INFORME DE ENSAYO N° 230828 - 05

#### DATOS DEL SOLICITANTE

N° DE ORDEN DE ENSAYO : 230821.5  
 EMPRESA : ANDRES RAFAEL CHOLAN VELASQUEZ  
 DIRECCIÓN : CAL. 11 MZA. C LOTE. 02 URB. ROSARIO DEL NORTE LIMA LIMA SAN MARTIN DE PORRES

#### 1. DATOS DEL SERVICIO

PRODUCTO : SALSA TIPO ORIENTAL EN LA CONSERVA DE PIERNA DE CERDO  
 SERVICIO SOLICITADO : Análisis Físicoquímicos / Análisis Microbiológicos  
 CANTIDAD DE MUESTRAS RECIBIDAS : 8 bolsas de 200 gr c/u  
 CÓDIGO DE MUESTRA PARA EL LABORATORIO : GILC-MB.01 / GILC-FQ.01

#### 2. DATOS DEL MUESTREO Y/O RECEPCIÓN DE MUESTRA

LUGAR Y FECHA DE TOMA DE MUESTRA : Muestra proporcionada por el cliente  
 MÉTODO DE TOMA DE MUESTRA : ---  
 TIPO DE ENVASE PRIMARIO : Multilaminado flexible (envase flexible retornable)  
 LUGAR Y FECHA DE RECEPCIÓN : Surquillo, 14 de agosto del 2023  
 FECHA DE INICIO DE ANÁLISIS : 14 de agosto del 2023  
 FECHA DE TÉRMINO DE ANÁLISIS : 28 de agosto del 2023

#### 3. RESULTADOS

##### 3.1. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS

ENSAYOS	UNIDADES	DETERMINACIONES	RESULTADOS GILC-MB.01	RESULTADO FINAL	Tiempo de incubación	T° de Incubación	Medios de cultivo
Esterilidad Comercial	# de Tubos positivos / # de Tubos sembrados	Anaerobios Termófilos	0/2	Estéril Comercialmente	72h	55°C	CMM
		Anaerobios Mesófilos	0/2		120h	35°C	CMM
		Aerobios Termófilos	0/2		48h	55°C	BCP
		Aerobios Mesófilos	0/2		120 h	35°C	BCP

EC: Estéril Comercialmente / Cantidad de muestra ensayada 1-2g aprox.

Indicadores microbiológicos:

-Anaerobios Mesófilos / Aerobios Mesófilos (35°C): Clostridium perfringens / Escherichia coli

-Anaerobios Termófilos / Aerobios Termófilos (55°C): Thermoanaerobacterium thermosaccharolyticum / Geobacillus stearothermophilus

##### 3.2. ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS

ENSAYOS	UNIDADES	RESULTADOS GILC-FQ.01
Determinación de pH	--	4.86
Grasa	%	2.60
Proteína	%	22.46
Turbidez	Unidades Kertesz	2.80

##### 3.3. MÉTODOS DE ENSAYO

ENSAYOS	REFERENCIA O NORMA
Esterilidad Comercial	Bacteriological Analytical Manual Chapter 21A. A-F (Excepto D4, D5b, detección de toxina, E2, 2011. Examination of Canned Foods
Grasa	NTP 201.016 2002: CARNE Y PRODUCTOS CARNICOS. Determinación del contenido de grasa total.
Proteína	NTP 201.021:2002 (revisada el 2015): CARNE Y PRODUCTOS CÁRNICOS. Determinación del contenido de proteínas
Determinación de pH	COVENIN 1315-79. ALIMENTOS. Determinación del pH. (Acidez Iónica)
Turbidez	Turbidímetro de Kertesz

Los ensayos se han realizado en el Laboratorio del Grupo Inspecciones, laboratorio y certificaciones del Perú Sociedad Anónima Cerrada en el Jr. Carlos Augusto Salaverry N° 1200 URB. Cercado Lima - Lima - Surquillo y si el servicio lo considera la(s) muestra(s) del producto serán conservadas por un periodo de tiempo declarado y/o acordado con el cliente, luego del cual se eliminarán según nuestros procedimientos internos. Los resultados de los ensayos pertenecen solo a las muestras. Este informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente sin la autorización expresa del cliente. Se prohíbe el uso inadecuado de este documento sin la autorización de la empresa o autorización del cliente.



INFORME DE ENSAYO N° 230828 - 05

4. OBSERVACIONES

- Este documento al ser emitido sin el símbolo de acreditación, no se encuentra dentro del marco de la acreditación otorgada por INACAL-DA.

Fecha de emisión: 28/08/2023

  
Jorge Omar Urdaneta Galarreta  
Jefe de Laboratorio  
CIP: 16485



Los ensayos se han realizado en el Laboratorio del Grupo Inspecciones, laboratorio y certificaciones del Perú Sociedad Anónima Cerrada en el Jr. Carlos Augusto Salaverry N° 1200 URB. Cercado Lima – Lima – Surquillo y si el servicio lo considera la(s) contra muestra(s) del producto serán conservadas por un periodo de tiempo declarado y/o acordado con el cliente, luego del cual se eliminarán según nuestros procedimientos internos. Los resultados de los ensayos pertenecen solo a las muestras. Este informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente sin la autorización expresa del cliente. Se prohíbe el uso inadecuado de este documento sin la autorización de la empresa o autorización del cliente.