

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



TECNOLOGÍA DE LA CONSERVA DE
ANCHOVETA (*Engraulis ringens*) EN SALSA
DE PIMIENTO MORRON ROJO (*Capsicum*
***annuum*)**

TESIS PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO
PESQUERO

JHOYCY CATHERINE CASTILLO VALLADARES

Callao, junio, 2014

PERÚ

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
FACULTAD DE INGENIERÍA PESQUERA Y DE ALIMENTOS

Bellavista, 27 de octubre del 2014

Oficio N° 03-2014 AHG

Señor Dr.

David Vivanco Pezantes

Decano de la Facultad de Ingeniería

Pesquera y de Alimentos

Referencia: MEMORANDO N° 023 -2014-DFIPA

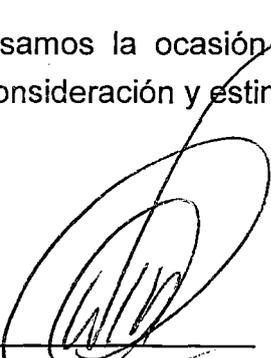
Presente.-

De nuestra mayor consideración:

Es grato dirigirnos a usted, a fin de saludarlo, y hacer de su conocimiento, que en relación al documento de la referencia, se llevó a cabo la sustentación de tesis titulada **“TECNOLOGÍA DE LA CONSERVA DE ANCHOVETA (*Engraulis ringens*) EN SALSA DE PIMIENTO MORRÓN ROJO (*Capsicum annuum*)**, a cargo de la señorita bachiller Castillo Valladares Jhoycy Catherine, el día **20/X/14 a horas 10:30 horas**. Sin ningún inconveniente; obteniendo la nota de **BUENO**.

Usamos la ocasión para testimoniarle los sentimientos de nuestra especial consideración y estima personal.

Atentamente,



Ing. Walter Alvites Ruesta



Ing. Trinidad Mercedes Huanay Herrera



Ing. Ramiro Guevara Pérez

C.c. Interesados y archivo.

INDICE

| | |
|---|----|
| DEDICATORIA | 8 |
| AGRADECIMIENTO | 9 |
| RESUMEN | 10 |
| ABSTRACT | 11 |
| I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA | 13 |
| 1.1. Identificación del problema..... | 13 |
| 1.2. Formulación del problema..... | 14 |
| 1.3. Objetivos de la investigación..... | 14 |
| 1.4. Justificación..... | 15 |
| 1.5. Importancia..... | 16 |
| II. MARCO TEORICO..... | 24 |
| 2.1. Antecedentes de la investigación..... | 24 |
| 2.2. Bases teóricas..... | 25 |
| 2.2.1. Anchoqueta (<i>Engraulis ringens</i>)..... | 25 |
| 2.2.2. Pimiento (<i>Capsicum annuum</i>)..... | 32 |
| 2.2.3 Evaluación del producto terminado..... | 38 |
| 2.2.4. Estudio de penetración de calor..... | 46 |
| 2.2.5. Características microbiológicas..... | 54 |
| 2.2.6 Alteración por bacterias esporuladas..... | 63 |
| 2.2.7 Definiciones conceptuales..... | 64 |
| III. VARIABLES E HIPÓTESIS..... | 66 |
| 3.1. Variables de la investigación..... | 66 |
| 3.3. Hipótesis general..... | 67 |
| IV. METODOLOGÍA..... | 68 |
| 4.1. Tipo de investigación..... | 68 |
| 4.2 Diseño de investigación..... | 77 |
| 4.3. Población y muestra..... | 78 |
| 4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos..... | 78 |

| | |
|--|-----|
| 4.5. Procedimientos de recolección de datos..... | 79 |
| 4.6. Procesamiento estadístico y análisis de datos..... | 80 |
| V. RESULTADOS..... | 81 |
| 5.1. Parámetros tecnológicos..... | 81 |
| 5.2. Análisis microbiológicos..... | 86 |
| VI. DISCUSION DE RESULTADOS | 88 |
| 6.1. Contratación de hipótesis con los resultados. | 88 |
| 6.2. Contratación de resultados con otros estudios similares..... | 88 |
| VII. CONCLUSIONES..... | 89 |
| VIII. RECOMENDACIONES | 90 |
| IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 91 |
| ANEXOS..... | 98 |
| ANEXO 1: MATRIZ DE CONSISTENCIA..... | 99 |
| ANEXO 2: DIAGRAMA DE FLUJO CUALITATIVO DEL PROCESO | 100 |
| ANEXO 3: FLUJOGRAMA DE PROCESO..... | 101 |
| ANEXO 4: PARÁMETROS DEL PROCESO DE LA CONSERVA..... | 102 |
| ANEXO 5. EQUIPOS Y MÁQUINARIAS..... | 105 |
| ANEXO 6: EXÁMEN FÍSICO - ORGANOLEPTICO Y QUÍMICO DEL PRODUCTO | 107 |
| 6.1. ANÁLISIS FÍSICO - ORGANOLÉPTICO..... | 107 |
| 6.2. EVALUACIÓN DEL CIERRE | 110 |
| 6.3. DETERMINACIÓN DE HISTAMINA | 114 |
| 6.4. DETERMINACIÓN DE ESTAÑO..... | 117 |
| ANEXO 7: TEMPERATURAS Y VALOR Fo..... | 118 |
| ANEXO 8: ESTERILIDAD COMERCIAL..... | 124 |
| ANEXO 9: PRUEBAS DE ACEPTABILIDAD | 128 |
| ANEXO 10: RESULTADOS DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE DE LAS TRES FORMULACIONES..... | 129 |
| ANEXO 11: RESULTADOS DEL PRODUCTO DE MAYOR ACEPTABILIDAD SEGUNDA FORMULACIÓN | 139 |

TABLAS

| | |
|---|----|
| TABLA N° 01. PERÚ: Desembarque de recursos marítimos para enlatado según especie. 2001 – 2010 (TM) | 21 |
| TABLA N° 02. PERÚ: Producción de enlatados de pescados marítimos según especie: Anchoveta (<i>Engraulis ringens</i>) 2001 – 2010 (TM) | 21 |
| TABLA N° 03. Exportaciones por mercado de destino ENERO 2014 | 22 |
| TABLA N° 04. Exportaciones a principales mercados de destino por sector CHINA ENERO 2014 | 23 |
| TABLA N° 05. Composición química y nutricional de la anchoveta (<i>Engraulis ringens</i>) | 28 |
| TABLA N° 06. Criterios físico- organolépticos de los pescados grasos de acuerdo a la categoría de frescura | 31 |
| TABLA N° 07. Valores nutricionales del pimiento morrón rojo (<i>Capsicum annuum</i>) evaluado en 100 gramos de porción comestible | 34 |
| TABLA N° 08. Requisitos de calidad y tolerancia para el pimiento morrón rojo (<i>Capsicum annuum</i>) | 36 |
| TABLA N° 09. Requerimientos técnicos mínimos en envases de hojalata | 40 |
| TABLA N° 10. Número de muestras para prueba de esterilidad comercial en conservas de baja acidez | 55 |
| TABLA N° 11. Descripción de alteraciones organolépticas en conservas | 57 |
| TABLA N° 12. Formulaciones de la salsa de pimiento morrón rojo (<i>Capsicum annuum</i>) | 70 |
| TABLA N° 13. Escala hedónica de siete valores | 71 |
| TABLA N° 14. Ficha de los jueces por formulación | 72 |
| TABLA N° 15. Ficha de los jueces por atributo organoléptico | 72 |
| TABLA N° 16. Letras código del tamaño de muestra | 74 |
| TABLA N° 17. Planes de muestreo simple para inspección normal (Tabla general) | 75 |
| TABLA N° 18. Fórmulas para el análisis de varianza | 76 |
| TABLA N° 19. Resultado del análisis físico- organoléptico | 81 |

| | |
|--|-----|
| TABLA N° 20. Resultado de la evaluación del cierre | 82 |
| TABLA N° 21. Resultado del análisis de histamina | 83 |
| TABLA N° 22. Resumen del resultado del análisis de estaño | 83 |
| TABLA N° 23. Preparación de las muestras para el tratamiento térmico..... | 84 |
| TABLA N° 24. Programación de los ensayos de penetración de calor | 85 |
| TABLA N° 25. Resultado del análisis microbiológico | 86 |
| TABLA N° 26. Parámetros del proceso de la conserva | 102 |
| TABLA N° 27. Control pesos en el proceso de la conserva..... | 103 |
| TABLA N° 28. Rendimiento del pimiento morrón rojo (<i>Capsicum annuum</i>) | 104 |
| TABLA N° 29. Análisis de estaño en la conserva | 117 |
| TABLA N° 30. Valor Fo en la primera formulación | 118 |
| TABLA N° 31. Valor Fo en la segunda formulación | 120 |
| TABLA N° 32. Valor Fo en la tercera formulación | 122 |
| RESULTADOS DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE DE LAS TRES FORMULACIONES | |
| TABLA N° 33. Tabla de frecuencia de la primera formulación | 129 |
| TABLA N° 34. Tabla de frecuencia de la segunda formulación | 129 |
| TABLA N° 35. Tabla de frecuencia de la tercera formulación | 130 |
| TABLA N° 36 A. Análisis descriptivo estadístico | 134 |
| TABLA N° 36 B. Evaluación de las medias | 135 |
| TABLA N° 36 C. Prueba de igualdad de varianzas | 135 |
| TABLA N° 36 D. Análisis de la varianzas | 136 |
| TABLA N° 36 E. Pruebas Post Hoc-comparaciones múltiples: HSD TUKEY | 136 |
| TABLA N° 36 F. Sub conjuntos homogéneos: HSD TUKEYa | 137 |

RESULTADOS DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE DE LA SEGUNDA FORMULACION

TABLAS DE FRECUENCIA

| | |
|--|-----|
| TABLA N° 37 A. Color | 139 |
| TABLA N° 37 B. Olor | 139 |
| TABLA N° 37 C. Sabor | 140 |
| TABLA N° 37 D. Textura | 140 |
| TABLA N° 37 E. Consistencia | 141 |
| TABLA N° 38 A. Análisis descriptivo estadístico..... | 147 |
| TABLA N° 38 B. Evaluación de las medias | 148 |
| TABLA N° 38 C. Prueba de igualdad de varianza | 148 |
| TABLA N° 38 D. Análisis de la varianza para calificar por atributo sensorial | 149 |
| TABLA N° 38 E. Pruebas POST HOC - comparaciones múltiples: HSD TUKEYa | 150 |
| TABLA N° 38 F. Sub conjuntos homogéneos: HSD TUKEYa | 151 |

GRAFICOS

| | |
|--|-----|
| GRAFICO N° 01. Cinética de la destrucción de los microorganismos | 52 |
| GRAFICO N° 02. Estándar de histamina a 100 ppm | 114 |
| GRAFICO N° 03. Conserva de anchoveta (<i>Engraulis ringens</i>) en salsa de pimiento morrón rojo (<i>Capsicum annuum</i>) sin adición de histamina | 115 |
| GRAFICO N° 04. Conserva de anchoveta (<i>Engraulis ringens</i>) en salsa de pimiento morrón rojo (<i>Capsicum annuum</i>) más adición de 50 ppm de histamina | 116 |
| GRAFICO N° 05. Evolución del PCML y temperatura de la autoclave – primera formulación | 119 |
| GRAFICO N° 06. Evolución del PCML y temperatura de la autoclave – segunda formulación | 121 |
| GRAFICO N° 07. Evolución del PCML y temperatura de la autoclave – tercera formulación..... | 123 |
| GRAFICO N° 08. Gráfico estadístico de la primera formulación | 131 |
| GRAFICO N° 09. Gráfico estadístico de la segunda formulación | 132 |
| GRAFICO N° 10. Gráfico estadístico de la tercera formulación..... | 133 |
| GRAFICO N° 11. Diagrama de cajas de las tres formulaciones | 138 |
| GRAFICOS ESTADISTICO PARA LA SEGUNDA FORMULACIÓN | |
| GRAFICO N° 12 A. Color | 142 |
| GRAFICO N° 12 B. Olor | 143 |
| GRAFICO N° 12 C. Sabor | 144 |
| GRAFICO N° 12 D. Textura | 145 |
| GRAFICO N° 12 E. Consistencia..... | 146 |
| GRAFICO N° 12 F. Diagrama de cajas por atributo | 152 |

FIGURAS

| | |
|---|-----|
| FIGURA N° 01. Puntos a tomar para medir envases rectangulares | 43 |
| FIGURA N° 02. Distribución de las termocuplas en la autoclave | 49 |
| FIGURA N° 03. Centro Geométrico en envase 1/4 club | 53 |
| FIGURA N° 04. Cocinador continuo | 105 |
| FIGURA N° 05. Exhauster | 105 |
| FIGURA N° 06. Máquina cerradora automática | 106 |
| FIGURA N° 07. Autoclave horizontal de vapor sobre calentado | 106 |
| FIGURA N° 08. Aspecto externo del envase de hojalata | 107 |
| FIGURA N° 09. Evaluación del color del producto | 108 |
| FIGURA N° 10. Evaluación de la textura del producto | 109 |
| FIGURA N° 11. Medida de la altura del cierre | 110 |
| FIGURA N° 12. Medida del espesor del cierre | 111 |
| FIGURA N° 13. Remoción del sobrante del cierre | 111 |
| FIGURA N° 14. Medida del gancho de tapa | 112 |
| FIGURA N° 15. Medida del gancho del cuerpo | 112 |
| FIGURA N° 16. Medida del espesor del cuerpo y tapa | 113 |
| FIGURA N° 17. Arrugas en el gancho de tapa | 113 |
| FIGURA N° 18. Pre incubación - regulación de temperatura | 124 |
| FIGURA N° 19. Desinfección al 70 % de alcohol en la tapa de la conserva en la prueba microbiológica | 125 |
| FIGURA N° 20. Caldo cerebro- corazón – almidón al 0.1% más cisteína al 0.05% para mesófilos | 126 |
| FIGURA N° 21. Caldo de tioglicolato para mesófilos | 126 |
| FIGURA N° 22. Caldo cerebro- corazón – almidón al 0.1% más cisteína al 0.05% para termófilos | 127 |
| FIGURA N° 23. Cabina de análisis sensorial | 128 |
| FIGURA N° 24. Registro de la ficha de puntuación | 128 |

DEDICATORIA

Con todo mi cariño y mi amor para mi madre quien hizo todo en la vida para que yo pudiera lograr mis sueños, por motivarme y darme la mano cuando sentía que el camino se terminaba, a mi madre por siempre mi corazón y mi agradecimiento.

AGRADECIMIENTO

El presente trabajo de tesis me gustaría agradecerle a ti Dios por bendecirme para llegar hasta donde he llegado, porque hiciste realidad este sueño anhelado.

A mi asesor de tesis, Ing. Carlos Ponte Escudero, quien con sus conocimientos, su experiencia y sus consejos ha logrado en mí que pueda terminar mi tesis con éxito.

Así también a mi jefe de trabajo Ing. Jorge Vargas, por su apoyo y motivación durante mi formación profesional.

Son muchas las personas que han formado parte de mi vida profesional a quienes me encantaría agradecerles su amistad, consejos, apoyo, ánimo y compañía en los momentos más difíciles de mi vida; a quienes quiero darles las gracias por formar parte de mí, por todo lo que me han brindado y por todas sus bendiciones.

Para ellos: Muchas gracias y que Dios los bendiga.

RESUMEN

El sabor característico de la anchoveta (*Engraulis ringens*) influye en la aceptabilidad del producto en la población. Cuando se procesa como conserva se adiciona la salsa de pimiento morrón rojo (*Capsicum annuum*) como líquido de gobierno con la finalidad de mejorar su sabor y calidad del producto; añadiéndole valor agregado.

Encontramos en grandes cantidades a la materia prima, anchoveta (*Engraulis ringens*) y el insumo principal, pimiento morrón rojo (*Capsicum annuum*) que poseen altos valores nutricionales.

El método de la investigación es experimental, elaborando las conservas de anchoveta (*Engraulis ringens*) en salsa de pimiento morrón rojo (*Capsicum annuum*) en la planta ubicada en Callao, se emplearon tres tipos de formulaciones diferentes de la salsa de pimiento morrón rojo (*Capsicum annuum*) y cada una con un tratamiento térmico adecuado para lograr su esterilidad comercial y la calidad del producto.

En la evaluación de la aceptabilidad se trabajó con un panel de jueces expertos en análisis sensorial de productos hidrobiológicos y el procesamiento de los datos se realizó por medio del software SPSS.

El parámetro tecnológico del tratamiento térmico obtenido ($F_0=8$, $p=10$ psi, $T=115.7^\circ\text{C}$, $T=63$ min.), resulta el adecuado en la esterilidad comercial en el producto final, de acuerdo a los resultados de análisis microbiológicos.

Según los resultados de los jueces expertos en productos pesqueros, producto de la salsa de pimiento morrón rojo (*Capsicum annuum*) de la segunda formulación, resultó con la mayor aceptabilidad y la mejor calidad con una puntuación de 6 (Autor: Mackey C. Andrea. Evaluación sensorial de los alimentos) de buena aceptabilidad.

ABSTRACT

The characteristic flavor of the anchovy (*Engraulis ringens*) influences product acceptability in the population. When it processed canned, is added red bell pepper sauce (*Capsicum annuum*) as government liquid in order to improve the taste and quality of the product; adding value aggregate.

Found a lot of raw material, anchovy (*Engraulis ringens*) and the main input, red bell peppers (*Capsicum annuum*); both have high nutritional values. The research method is experimental, preparing canned anchovy (*Engraulis ringens*) in red bell pepper sauce (*Capsicum annuum*), in the plant located in Callao, three different formulations of the red bell pepper sauce (*Capsicum annuum*) were used and each with an appropriate heat treatment to achieve commercial sterility and product quality.

In the evaluation of the acceptability we worked with a panel of expert judges in sensory analysis of hydrobiological products and the processing of the data we performed using the SPSS software.

The technological parameters of the heat treatment ($F_0 = 8$, $p = 10$ psi, $T = 115.7$ ° C, $T = 63$ min), were suitable for commercial sterility of the final product, according to the results of microbiological tests.

According to the results of expert judges in fishery products, the red bell pepper sauce (*Capsicum annuum*) of the second formulation was the better acceptability and quality with a score of 6. (Author : Mackey C . Andrea . sensory evaluation of food) good acceptability.

I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Identificación del problema

La anchoveta (*Engraulis ringens*) es una especie de aguas frías, lo encontramos formando enormes y extensos cardúmenes que en periodos de alta disponibilidad, facilita que sus capturas sean de gran magnitud y se encuentran en la franja costera, dentro de las 60 millas náuticas y a profundidades menores de 100 metros. Su distribución vertical está en relación con las condiciones ambientales, lo cual hace que esta materia prima sea rentable para la producción de conservas.

Es un recurso rico en proteínas y ácidos grasos importantes para la salud, sobre todo previene enfermedades cardiovasculares; siendo la principal causa de muerte en todo el mundo.

Debido a su alto contenido en ácidos grasos como los omegas, tiene características sensoriales peculiares; por esta razón, se adicionan en las conservas una gran variedad de líquidos de cobertura como los aceites y las salsas; mejorando sus cualidades sensoriales y la calidad del producto, dándole un mayor valor agregado.

Se trabajó con el pimiento morrón rojo (*Capsicum annuum*), como insumo principal por ser un vegetal rico en vitamina E y C; originario de nuestro país.

Posee propiedades nutricionales necesarias para mantener el corazón y una presión arterial saludables.

1.2. Formulación del problema

Determinar la formulación para el líquido de cobertura y el tiempo de esterilización óptimo, con la finalidad de obtener una conserva de anchoveta (*Engraulis ringens*) en salsa de pimiento morrón rojo (*Capsicum annuum*) de calidad y aceptabilidad.

1.3. Objetivos de la investigación

Objetivo General

Elaborar conservas de anchoveta (*Engraulis ringens*) en salsa de pimiento morrón rojo (*Capsicum annuum*) como líquido de cobertura, de calidad y aceptabilidad.

Objetivo Especifico

- Determinar la composición de los insumos en la formulación de la salsa de pimiento morrón rojo (*Capsicum annuum*).
- Determinar el tiempo de esterilización óptimo del tratamiento térmico.
- Determinar la calidad del producto final.
- Determinar con la participación de los jueces, la aceptabilidad del producto final.

1.4. Justificación

El desembarque de Anchoqueta (*Engraulis ringens*) para conservas se incrementó desde 3 286 TM (2001) a 94 234 TM (2010). (Véase la TABLA N° 01, en la página 21). PERÚ: DESEMBARQUE DE RECURSOS MARÍTIMOS PARA ENLATADO; SEGÚN ESPECIE ANCHOVETA (*Engraulis ringens*), 2001 - 2010 (TM); así mismo, la producción de conservas con anchoqueta (*Engraulis ringens*) alcanzó las 54 703 TM (2010) correspondiendo al 27.25% del total producido entre los años 2001 y 2010. (Véase la TABLA N° 02, en la página 21). PERÚ: PRODUCCIÓN DE ENLATADOS DE PESCADOS MARÍTIMOS SEGÚN ESPECIE ANCHOVETA (*Engraulis ringens*), 2001 - 2010 (TM). (Anuario Estadístico 2010 - MINISTERIO DE LA PRODUCCION. 2010: 25- 36).

Con respecto a su valor nutritivo la anchoqueta (*Engraulis ringens*) contiene un 19.1% de proteínas, 8.2 % de grasas. Con respecto a los ácidos grasos tiene: ácido linolénico (omega 3) 0.6 % y ácido linoléico (omega 6) 1.8% (Compendio Biológico Tecnológico De Las Principales Especies Hidrobiológicas Comerciales Del Perú- IMARPE. 1996: 25-28), beneficiosos ante enfermedades cardiovasculares; siendo esta la primera causa de muerte de la población adulta en países como el Perú, donde alrededor de tres infartos se registran diariamente, según un estudio realizado por la Sociedad Peruana de Cardiología. (Andina, Agencia peruana de

noticias.2011.

<http://www.andina.com.pe/espanol/Noticia.aspx?id=9/5pOyZMslo>).

Las conservas de anchoveta (*Engraulis ringens*) en salsa de pimiento morrón rojo (*Capsicum annuum*) contienen un promedio de 16,74 % de proteínas (Dato propio); mientras las conservas de sardina (*Sardinops sagax sagax*) en salsa de tomate tienen 14,00 % de proteínas y anchoveta en salsa de tomate 3,00 % marca BEIRA MAR.

1.5. Importancia

Las ventas externas de las conservas de pescado han aumentado, con esto la calidad del producto, mejorando en forma rentable apoyándose en los datos proporcionados por un adecuado control de calidad que comprende desde la materia prima empleada hasta el producto terminado, teniendo en cuenta el mercado a competir y los requerimientos del cliente.

Las exportaciones para productos tradicionales y no tradicionales en el mes de enero del año 2014 alcanzaron los 1089.8 US\$ millones en China a comparación de enero del 2013 con una variación de 27.3%, mientras que en Europa las exportaciones llegaron a los 933.0 US\$ millones con una variación de 46.9% con respecto a enero del 2014; según MINCETUR en su reporte mensual de exportaciones por mercado de destino. (Véase la TABLA N°03, en la página 22)

Para los productos no tradicionales pesqueros en el país de China aumentaron de 9.2 US\$ millones en enero 2013 a 13.9 US\$ millones en enero 2014. (Véase en la tabla N° 04, en la página 23).

El éxito de las conservas de anchoveta (*Engraulis ringens*) reside en el apropiado manipuleo de la materia prima, desde el momento de la captura hasta la entrega en la fábrica, pues es una especie muy delicada y exige la utilización de técnicas de manipuleo y conservación más depuradas. (Honorio farro. 2007: 172)

Se nota el gran progreso en las ventas de las conservas de anchoveta (*Engraulis ringens*) como resultado de la campaña incentivada por el gobierno peruano desde el 2009 para lograr un mayor consumo humano directo de anchoveta (*Engraulis ringens*), lo que trae consigo aumentar el número de desembarques.

Colombia, Panamá, España, Uruguay y algunos países del Caribe como República Dominicana se han convertido en los principales mercados de exportación de la conserva de anchoveta (*Engraulis ringens*).

Los productos pesqueros enlatados y otros productos alimenticios de iguales características, son productos alimenticios donde enzimas y bacterias han sido inactivadas por la acción del tratamiento térmico, acción que permite conservar a los productos por periodos indefinidos, siempre que estos sean

almacenados en lugares donde el envase no sufra defectos físicos. (Ramiro Guevara. 1999: 001)

La industria del envasado de productos pesqueros considera diferentes operaciones básicas como principios fundamentales para garantizar las mejores condiciones de sanidad y calidad del producto; siendo el esterilizado comercial y el cerrado hermético los más importantes. (Kleeberg; 2001: 104)

El principal objetivo de la fabricación de conservas de pescado es la obtención de productos de buena calidad y que sean rentables. Para lograrlo hay que apoyarse en los datos proporcionados por un adecuado control de calidad, desde la materia prima hasta el producto final; listo para el consumo.

Para que los productos sean absolutamente seguros, los fabricantes de pescado en conservas deben cerciorarse de que tal tratamiento térmico al que se someten es suficiente para eliminar todos los microorganismos patógenos responsables de la descomposición. De éstos, el *Clostridium botulinum* es indudablemente el más conocido por que consigue reproducirse dentro del envase sellado y puede llevar a la formación de una toxina potencialmente mortífera. (Heinz Sielaff; 2000: 207)

Dentro del tratamiento térmico, no hay que olvidar que también ocurrirán otros procesos menos deseables, pero inevitables en algún grado (destrucción de nutrientes, pérdida de cualidades organolépticas: color, olor,

etc.). Un tratamiento térmico debe ajustarse de forma que se consigan los resultados deseables y se minimicen los indeseables, lo que inevitablemente llevará a elegir unas condiciones que establezcan un compromiso entre unos y otros que conduzca a un resultado global satisfactorio según los análisis microbiológicos en base a la norma NTS N° 071 – MINSA/DIGESA – V01 aprobada por R.M. N° 591-2008/MINSA. (A. Casp y J. Abril. 2003: 127).

Los productos de pescado esterilizados se denominan de acuerdo con la especie o partes del pescado utilizado, el tipo de salsa o similar, los aditivos o agregados esenciales y/o los diferentes tipos de preparación. (Heinz Sielaff; 2000:192)

El valor culinario en la mayoría de las conservas de pescado viene determinado por las salsas o los aditivos del aceite.

Los aceites y salsas tienen por misión unificar sensorialmente el pescado y las verduras; en los aspectos visual, aromático y de textura.

Además, la finalidad de proteger los respectivos componentes del pescado del oxígeno del aire residual, con lo que se evitan indeseables alteraciones oxidativas del olor y color durante la esterilización y corrosiones de las paredes de las latas durante el almacenado. (Heinz Sielaff; 2000: 207)

Además, las salsas brindan mayor valor agregado y nutritivo, como el pimiento morrón rojo (*Capsicum annuum*) que constituye una fuente

excelente de vitamina C, superando a los cítricos, tanto que tiene casi 3 veces más de vitamina C (127.7 mg) que la naranja (50mg)-, el limón (53 mg sin piel), (77mg con piel). Es uno de los mejores antioxidantes, es igualmente importante esta vitamina, actúa como un fijador en la absorción del hierro, del calcio, entre otros. (VITÓNICA. – Gabriela Farre Schneider. Junio. 2009. <http://www.vitonica.com/alimentos/el-pimiento-una-bomba-de-vitamina-c;> (Botánica online. 1999-2012. <http://www.botanical-online.com/pimimientos.htm>)

Debido a la presencia de vitamina A previene enfermedades en los ojos, fortalece el sistema inmunitario y tiene propiedades anticancerosas y la acción antioxidante de la vitamina C, hace que el consumo del pimiento morrón rojo (*Capsicum annuum*) sea beneficioso para nuestra vista, piel, oído y aparato respiratorio. (Redactores ApC. 2010. <http://alimentosparacurar.com/n/641/beneficios-del-pimiento-para-la-salud.html>)

TABLA N°01
 PERÚ: DESEMBARQUE DE RECURSOS MARÍTIMOS PARA ENLATADO SEGÚN ESPECIE ANCHOVETA
 (*Engraulis ringens*), 2001 - 2010 (TM)

| ESPECIE | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 |
|-----------|-------|--------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| ANCHOVETA | 3 286 | 13 364 | 4 823 | 2 631 | 14 887 | 31 000 | 61 944 | 78 851 | 84 957 | 94 234 |

Fuente: Anuario Estadístico 2010- Ministerio de la producción

TABLA N° 02
 PERÚ: PRODUCCIÓN DE ENLATADOS DE PESCADOS MARÍTIMOS SEGÚN ESPECIE ANCHOVETA
 (*Engraulis ringens*), 2001 - 2010 (TM)

| ESPECIE | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 |
|-----------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| ANCHOVETA | 1 355 | 8 435 | 4 725 | 1 832 | 10 243 | 10 156 | 21 440 | 39 447 | 48 348 | 54 703 |

Fuente: Anuario Estadístico 2010- Ministerio de la producción

2100



TABLA N° 03
EXPORTACIONES POR MERCADO DE DESTINO – ENERO 2014

| Exportaciones Enero 2014 (US\$ Millones) | | | |
|---|----------------|----------------|---------------|
| Continente/País | Ene-13 | Ene-14 | Var 14/13 |
| Norteamérica | 848,4 | 788,0 | -7,1% |
| Estados Unidos | 578,4 | 524,3 | -9,4% |
| Canadá | 243,6 | 205,7 | -15,6% |
| México | 26,3 | 58,1 | 120,8% |
| Sudamérica | 610,3 | 402,7 | -34,0% |
| Chile | 233,1 | 112,9 | -51,6% |
| Brasil | 127,7 | 71,9 | -43,7% |
| Colombia | 64,9 | 61,4 | -5,4% |
| Bolivia | 46,2 | 52,5 | 13,6% |
| Ecuador | 83,7 | 51,1 | -38,9% |
| Venezuela | 38,1 | 38,7 | 1,5% |
| Argentina | 12,8 | 9,4 | -26,7% |
| Uruguay | 2,2 | 2,4 | 12,4% |
| Paraguay | 0,5 | 0,9 | 74,8% |
| Resto Sudamérica | 1,2 | 1,6 | 33,3% |
| Centroamérica y el Caribe | 89,5 | 63,9 | -28,6% |
| El Salvador | 1,9 | 24,4 | 1161,8% |
| Panamá | 58,3 | 9,8 | -83,1% |
| Haití | 6,4 | 5,1 | -20,9% |
| República Dominicana | 4,6 | 4,9 | 6,3% |
| Costa Rica | 4,0 | 4,0 | 0,6% |
| Guatemala | 4,2 | 3,6 | -14,5% |
| Resto Centroamérica y el Caribe | 10,0 | 12,1 | 20,9% |
| Asia | 856,4 | 1.089,8 | 27,3% |
| China | 484,9 | 662,6 | 36,6% |
| Japón | 201,4 | 249,2 | 23,8% |
| Corea del Sur | 55,3 | 74,9 | 35,4% |
| Hong Kong | 18,1 | 26,5 | 46,4% |
| Taipéi Chino | 12,1 | 22,3 | 83,3% |
| Resto de Asia | 84,5 | 54,4 | -35,7% |
| Europa | 933,0 | 495,4 | -46,9% |
| Suiza | 335,3 | 150,4 | -55,1% |
| España | 206,8 | 89,6 | -56,7% |
| Países Bajos | 78,1 | 66,9 | -14,3% |
| Italia | 83,1 | 52,8 | -36,5% |
| Alemania | 97,0 | 36,6 | -62,2% |
| Resto de Europa | 132,7 | 99,0 | -25,3% |
| Africa | 44,4 | 5,4 | -88,0% |
| Oceanía | 13,6 | 8,4 | -38,1% |
| Resto del Mundo ^{2/} | 27,6 | 12,9 | -53,4% |
| Total | 3.423,2 | 2.866,5 | -16,3% |

Fuente: SUNAT
Elaboración: MINCETUR-OGEE-OEEI

TABLA N° 04
EXPORTACIONES A PRINCIPALES MERCADOS DE DESTINO POR
SECTOR: CHINA – ENERO 2014

| Sector | Ene-13 | Ene-14 | Var 14/13 |
|---------------------------|--------------|--------------|--------------|
| I. Tradicional | 446,8 | 614,0 | 37,4% |
| Minero | 408,5 | 456,0 | 11,6% |
| Pesquero | 38,2 | 157,7 | 313,1% |
| Agrícola | 0,2 | 0,4 | 111% |
| Petróleo y Gas natural | | 0,0 | - |
| II. No Tradicional | 38,1 | 48,5 | 27,5% |
| Agropecuario | 19,3 | 23,4 | 20,7% |
| Pesquero | 9,2 | 13,9 | 51,8% |
| Maderas y Papeles | 4,4 | 6,9 | 54,2% |
| Químico | 2,8 | 2,0 | -29,9% |
| Textil | 1,1 | 1,9 | 76,4% |
| Sidero-Metalúrgico | 1,0 | 0,5 | -54,1% |
| Pieles y Cueros | 0,1 | 0,1 | -3,3% |
| Minería No Metálica | 0,0 | 0,0 | -17,3% |
| Metal-Mecánico | 0,1 | 0,0 | -88,8% |
| Varios (inc. joyería) | 0,0 | 0,0 | -74,7% |
| Total | 484,9 | 662,6 | 36,6% |

Fuente: SUNAT
 Elaboración: MINCETUR – OGEE- OEEI

II. MARCO TEORICO

2.1. Antecedentes de la investigación

En la elaboración de las conservas de Anchoveta (*Engraulis ringens*), en la parte experimental, se establecen los tiempos de cocción y salmuera en el proceso con la finalidad de obtener mejor textura y menor desgarramiento de la piel por efecto de la temperatura. En cada experimento realizado también hay modificaciones en la formulación en base a análisis sensoriales elaborados por el tesista. (Phun Cáceres Javier, 1982).

Como un aporte a nuestra industria conservera de productos hidrobiológicos y con el fin de minimizar los efectos de la mal nutrición, se plantea utilizar otros recursos como el choro (*Aulacomya ater*) en conservas, empleando diversos líquidos de gobierno, aplicando nuevos criterios experimentales de la tecnología de alimentos, adecuándolos a la problemática alimentaria de cada país. (Pizarro Dioses Luis, 1997).

Se ha venido trabajando tecnologías de conservación por métodos combinados para el pimiento morrón rojo (*Capsicum annum*), resaltando los análisis realizados como producto fresco, los cuales fueron, humedad, pH, hidratos de carbono, lípidos, proteína, vitamina C, °Brix, actividad enzimática y acidez total, siendo los resultados indicadores de la aplicación de los métodos combinados permitiendo conservar los productos elaborados a

temperatura ambiente y manteniendo su seguridad microbiológica. (Fernández de Rank Elena, Monserrat Susana, Sluka Esteban; 2005).

Se toma como referencia los resultados obtenidos en pH y °Brix del pimiento morrón rojo (*Capsicum annuum*) para comparar con los resultados obtenidos en el presente trabajo.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Anchoveta (*Engraulis ringens*)

La anchoveta (*Engraulis ringens*) es una especie pelágica, de talla pequeña, que puede alcanzar hasta los 20 cm de longitud total. Vive en cardúmenes en áreas que pueden estar entre 36 km. y 180 km. de distancia de la costa y se alimenta de zooplancton.

Su cuerpo es alargado poco comprimido, cabeza larga, el labio superior se prolonga en un hocico y sus ojos son muy grandes. Su color varía de azul oscuro a verdoso en la parte dorsal y es plateada en el vientre.

Historia

La extracción de la anchoveta (*Engraulis ringens*) era casi insignificante. Era un alimento común para los habitantes de la costa peruana hasta que fue haciéndose importante cuando la industria mundial descubrió que podría servir en la fabricación de productos con alto valor nutricional destinado a la crianza de animales.

En nuestro país su extracción pasaba de las 90 mil toneladas, llegando a la producción de 14 millones de toneladas entre 1950 y 1972, primero como actividad privada y luego como estatal. En este ciclo la industria del aceite y de la harina de anchoveta (*Engraulis ringens*) se consideró como uno de los "milagros de la economía peruana".

El Perú llegó a ser el primer país pesquero del mundo y más de 30.000 familias llegaron a depender de la industria pesquera. Pasaron a ser parte del proceso industrial que se extendió en todo el litoral. Cuando se produjo el auge pesquero surgieron las voces que alertaban de la depredación y los peligros que originarían en el sector. Las advertencias no fueron escuchadas y toda la industria se derrumbó entre 1972 y 1973.

La quiebra de la industria trajo problemas sociales; las poblaciones de aves guaneras y la producción de guano de isla descendieron drásticamente; varias especies marinas comunes en nuestro litoral desaparecieron casi por completo, como fue el del bonito (*Sarda chiliensis*).

Hoy la anchoveta (*Engraulis ringens*) ha recuperado en parte su biomasa y la industria de harina de pescado ha ingresado a un nuevo auge, aprovechándose también otras especies.

Distribución

En el Pacífico Sudeste su distribución geográfica abarca el litoral peruano y chileno, entre los 03°30' y 37°00'S; diferenciándose dos stocks: norte-centro de Perú (03°30' – 16°00'S) que registra las mayores concentraciones y el stock sur Perú – norte Chile (16°01' – 24°00S).

En periodos normales es capturada en la franja costera, dentro de las 60 millas náuticas y a profundidades menores de 100 metros. Su distribución vertical está en relación con las condiciones ambientales.

Temperatura

Vive en aguas moderadamente frías, con rangos que oscilan entre 16° y 23°C en verano y de 14° a 18°C en invierno. La salinidad puede variar entre 34,5 y 35,1 UPS.

Habitad

Los cardúmenes de anchovetas (*Engraulis ringens*) se desplazan en aguas superficiales de hasta 50 metros de profundidad en el día y suben en la noche. Se las encuentra entre los 03°30' Sur y los 37°00 Sur. En este espacio hay dos grandes zonas; la franja norte-centro del Perú que es la más importante y la franja del sur del Perú-norte de Chile que es menos poblada.

TABLA N° 05
COMPOSICIÓN QUÍMICA Y NUTRICIONAL DE LA ANCHOVETA (*Engraulis ringens*)

| ANÁLISIS PROXIMAL | (%) | | COMPONENTES MINERALES (%) | |
|--------------------------|------------|------|----------------------------------|-------|
| HUMEDAD | 70.8 | | MACROELEMENTO | |
| GRASA | 8.2 | | SODIO (mg/100g) | 78 |
| PROTEINA | 19.1 | | POTASIO (mg/100g) | 241.4 |
| SALES MINERALES | 1.2 | | CALCIO (mg/100g) | 77.1 |
| CALORIAS (100g) | 185 | | MAGNESIO (mg/100g) | 31.3 |
| ACIDOS GRASOS | | (%) | MICROELEMENTO | |
| OLEICO (W9) | C18:1 | 12.3 | HIERRO (ppm) | 30.4 |
| LINOLEICO (W6) | C18:2 | 1.8 | COBRE (ppm) | 2.1 |
| LINOLENICO (W3) | C18:3 | 0.6 | CADMIO (ppm) | 0 |
| | | | PLOMO (ppm) | 0 |

Fuente: Instituto del mar del Perú IMARPE- Instituto Tecnológico de la Producción ITP. COMPENDIO BIOLÓGICO TECNOLÓGICO DE LAS PRINCIPALES ESPECIES HIDROBIOLOGICAS COMERCIALES DEL PERÚ. 1996.

Las conservas de anchoveta (*Engraulis ringens*) se elaboran en diferentes líquidos de cobertura sean aceites, salmuera o salsas. Con la finalidad de generar vacío y mejorar las características sensoriales de la anchoveta (*Engraulis ringens*) debido al fuerte sabor que tiene.

Además de darle mayor valor agregado, teniendo en cuenta que la anchoveta (*Engraulis ringens*) es rica en proteínas y ácido grasos como los omegas 3 y 6.

El pimiento morrón rojo (*Capsicum annuum*) es un vegetal comercial, empleado en las comidas y ensaladas; su alto valor nutritivo como antioxidante, se debe a la presencia de vitamina E (1.58 mg), también es rico

en vitamina C (127.7 mg); mayor a los cítricos, tiene un aporte calórico importante (31 kcal), por el contenido de agua, fibra y casi no tiene grasas.

Para trabajar en la formulación de la salsa se debe establecer los parámetros de calidad del pimiento morrón rojo (*Capsicum annuum*) y de la anchoveta (*Engraulis ringens*); encontrando una salsa de calidad y aceptabilidad.

Para ello, se establecerán los criterios de calidad; tales como: características físico- químicas con que trabajaremos:

Físico

- Análisis organoléptico.- Para determinar grado de frescura de la anchoveta (*Engraulis ringens*) se trabajó de acuerdo al manual de indicadores o criterios de seguridad alimentaria e higiene para alimentos y piensos de origen pesquero acuícola. (Ver: TABLA N° 06, en la página 31). Criterios físico- organolépticos de los pescados grasos de acuerdo a la categoría de frescura.
- Talla.- La talla mínima de captura de la Anchoveta (*Engraulis ringens*) es de 12 cm, tolerando hasta un 10%; según el Ministerio de Pesquería a través de R.M. N° 209 - 2001 - PE.

Químico

- Histamina.- Los productos pesqueros no contendrán más de 10mg/100g (100ppm) de histamina tomando como base el promedio de las unidades de muestras analizadas y ninguna unidad de la muestra deberá contener más de 20mg/100g de muestra; según la NTP 204.054: 2011, Conservas de Productos Pesqueros- Anchoqueta o Sardina Peruana en Conserva. Requisitos.

TABLA N° 06.
CRITERIOS FÍSICO – ORGANOLÉPTICOS DE LOS PESCADOS GRASOS
DE ACUERDO A LA CATEGORÍA DE FRESCURA.

| Anchoveta (<i>Engraulis ringens</i>), Atún (<i>Thunnus sp.</i>), Barrilete (<i>Katsuwonus pelamis</i>), Bonito (<i>Sarda chilensis</i>), Caballa (<i>Scombersp</i>), Jurel (<i>Trachurus picturatus murphy</i>), Machete (<i>Etmidium maculatus</i>), Sardina (<i>Sardinops sagax</i>), Sierra (<i>Scomberomerus maculatus sierra</i>) | | | | |
|--|---|---|--|--|
| Item a evaluar | Criterios Físico-Organolépticos | | | |
| | Categoría de frescura | | | |
| | Extra (9) | A (8,7) | B (6,5) | No Admitidos (4,3,2,1) |
| Piel | Pigmentación tomasolada, colores vivos y brillantes con irisaciones; clara diferencia entre superficie dorsal y ventral | Pérdida de resplandor y de brillo, colores más apagados, menor diferencia entre superficie dorsal y ventral | Apagada, sin brillo, colores diluidos, piel doblada cuando se curva el pez | Pigmentación muy apagada, la piel se desprende de la carne |
| Mucosidad cutánea | Acuosa, transparente | Ligeramente turbia | Lechosa | Mucosidad gris amarillenta, opaca |
| Consistencia de la carne | Muy firme, rígida | Bastante rígida, firme | Un poco blanda | Blanda (flácida) |
| Opérculos | Plateados | Plateados, ligeramente teñidos de rojo o marrón | Pardusco y con derrames sanguíneos amplios | Amarillentos |
| Ojo | Convexo, abombado, pupila azul negruzca brillante, "Párpado" transparente | Convexo y ligeramente hundido, pupila oscura, córnea ligeramente opalescente | Plano, pupila borrosa, derrames sanguíneos alrededor del ojo | Cóncavo en el centro, pupila gris, córnea lechosa |
| Branquias | Color rojo vivo a púrpura uniforme sin mucosidad | Color menos vivo, más pálido en los bordes, mucosidad transparente | Engrosándose y decolorándose, mucosidad opaca | Amarillentas, mucosidad lechosa |
| Olor de la branquias | Fresco, a algas marinas; a yodo | Ausencia de olor a algas, olor neutro | Olor graso un poco sulfuroso a tocino rancio o fruta descompuesta | Agrío descompuesto |

*0 en un estado de descomposición más avanzado.

Fuente: "Manual de indicadores o criterios de seguridad alimentaria e higiene para alimentos y piensos de origen pesquero acuícola" SGC-MAI/ SANIPES (2010).

2.2.2. Pimiento (*Capsicum annuum*)

Es originario de México, Bolivia y Perú. Pertenece a la familia de las Solanáceas, al género de las *Capsicum*, del que existen 2.300 especies, a ellas también pertenecen el tomate y la berenjena.

En Perú, Lambayeque es la región con mayor producción diversificada de *Capsicum* con frutos como pimiento piquillo, morrón, jalapeños, páprika y guajillo. Alrededor de 3,500 hectáreas de terreno están destinadas a la siembra de *Capsicum*, especialmente ubicadas en los valles de Motupe y Olmos.

En esta norteña región son altos los rendimientos de los *Capsicum*, a causa de las buenas tierras, clima a lo que se suma que los agricultores están especializados en producir *Capsicum*. Produciendo unas 50 a 60 toneladas de pimiento Morrón por hectárea.

Existen muchas clases de pimientos morrón, los hay verdes, amarillos y rojos. Los verdes son los más suaves y los rojos tienen el sabor más marcado.

Se clasifican por su forma y tamaño: Forma cuadrada y la forma alargada o rectangular, son los más consumidos y apreciados en el consumo diario.

El pimiento morrón rojo (*Capsicum annuum*) tiene un aporte calórico importante, por el contenido de agua, fibra y casi no tiene grasas.

El pimiento morrón rojo (*Capsicum annuum*) es el más nutritivo de los tres colores en los cuales se puede encontrar este vegetal. Al igual que los otros colores, el rojo también provee 31 calorías en 100 gramos de pimiento. Su sabor es más dulce a diferencia de los otros tres colores.

Como los amarillos y anaranjados, el pimiento morrón rojo (*Capsicum annuum*) es rico en beta caroteno y provee 3131 IU de vitamina A y 127.7 mg de vitamina C. El rojo de este vegetal provee los nutrientes necesarios para mantener el corazón y una presión arterial saludables. Además, ayuda a combatir algunas enfermedades como la diabetes, los cánceres de piel, próstata y seno y la enfermedad degenerativa Alzheimer.

Los valores nutricionales del pimiento morrón rojo (*Capsicum annuum*) son:

TABLA N° 07
VALORES NUTRICIONALES DEL PIMIENTO MORRÓN ROJO (*Capsicum*
***annuum*) EVALUADO EN 100 GRAMOS DE PORCIÓN COMESTIBLE**

| | |
|---|----------|
| ENERGIA | 31 Kcal |
| CARBOHIDRATOS | 6.03 g |
| FIBRA | 2.1 g |
| AGUA | 92.21 g |
| PROTEINAS | 0.99 g |
| GRASA | 0.30 g |
| POTASIO | 211 mg |
| FOSFORO | 26 mg |
| MAGNESIO | 12 mg |
| VITAMINA B1 | 0.054 mg |
| VITAMINA B2 | 0.085 mg |
| VITAMINA B3 | 0.979 mg |
| VITAMINA E | 1.58 mg |
| VITAMINA K | 4.9 ug |
| VITAMINA C | 127.7 mg |
| VITAMINA A | 3131 IU |
| COLESTEROL | 0 mg |
| ug: microgramos (millonésima parte de un gramo) IU: unidades internacionales. 1IU equivale a 0.3ug de retinol o 0.6ug de betacaroteno. | |
| Fuente: USDA. United States Department of Agriculture. Nutrient Data Laboratory. http://ndb.nal.usda.gov/ndb/search/list | |

Los criterios de calidad con respecto al pimiento morrón rojo (*Capsicum annuum*) se tomaron de acuerdo a la NTP 203.018: 2009. CONSERVAS DE PIMIENTO MORRON. Requisitos.

Según las características de calidad, el pimiento morrón rojo (*Capsicum annuum*) en conserva se clasifica en 2 categorías:

- ✓ Categoría extra
- ✓ Categoría primera ("I")

Físico

Los frutos de pimiento morrón rojo (*Capsicum annuum*) deben presentar:

- Forma característica de la variedad (estar suficientemente maduros y en buen estado, tener un color rojo fuerte).
- Olor y sabor característico de la variedad.
- Estar exenta de materias extrañas.

TABLA N° 08
REQUISITOS DE CALIDAD Y TOLERANCIAS PARA PIMIENTO MORRÓN
ROJO (*Capsicum annuum*)

| Características | Extra | Primera ("I") |
|--|---|---|
| Color | Característico de la variedad (rojo, verde o amarillo uniforme). | Característico de la variedad: rojo, verde o amarillo, con tolerancia en tonalidad hasta 20%. |
| Textura | Firme en un 90% del peso escurrido | Firme en un 80% del peso escurrido |
| Tolerancia en uniformidad (relación de longitud) | Hasta 1.5 cm | Hasta 1.75 cm |
| Número semillas por fruto o por 100g de producto escurrido | Máximo 10 | Máximo 10 |
| Máximo de carbonilla o piel quemada adherida al fruto x 100g de producto escurrido | 2 cm ² sin aceptarse el desprendimiento de piel al líquido de cobertura. | 3 cm ² pudiendo aceptarse desprendimiento de piel al líquido de cobertura. |

Fuente: Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual .INDECOPI. CONSERVAS DE PIMIENTO MORRON. Requisitos. NTP 203.018: 2009.

Biometría

- Peso.- se consideró desde un rango de 130 - 275gr y promedio de 205gr.
- Talla.- la medición se realizó con un vernier digital MITUTOYO expresado en mm o con regla de precisión de acero inoxidable de 12 in (1 in = 25.4 mm) marca STAINLESS y se considerará:
 - Altura: 60 – 100 mm
 - Ancho: 50 – 100 mm
 - Espesor de pared: 5.0 – 10.0 mm

Químico

- Ph.- A través del Ph se determinó la acidez del pimiento morrón rojo (*Capsicum annuum*) y posteriormente del producto. El pH del pimiento morrón rojo (*Capsicum annuum*) es de 4.6 según la NTP 203.08: 2009 y para el producto terminado 5.84 +- 0.03.
- Sólidos solubles totales.- por el método 932.12 de la A.O.A.C. (1990) se utilizó el refractómetro digital PR101 marca ATAGO con una capacidad de 0-45 °Brix. Se tomó una gota de la salsa a una temperatura de $20 \pm 1^{\circ}\text{C}$ previamente extraído del fruto, se colocó en el sensor óptico del refractómetro para obtener la lectura correspondiente, la cual se expresó como porcentaje de sólidos.

Siendo 7.5 +/- 0.5°Brix para el pimiento morrón rojo (*Capsicum annuum*) y para el producto 10.5 +/- 0.5°Brix.

2.2.3 Evaluación del producto terminado

Según el Manual de indicadores o criterios de seguridad alimentaria e higiene para alimentos y piensos de origen acuícola. Rev. 02 – 2010. Los productos en conservas deben cumplir con las siguientes evaluaciones para su certificación:

Ensayos físico – químicos y sensoriales.

a. Examen sensorial

- Plan de muestreo: Plan de muestreo 1 (Nivel de inspección I, NCA= 6.5) de los planes de muestreo por atributos establecidos en la NTP 700 002.2012.

b. Evaluación de envases de hojalata

- Plan de muestreo: La cantidad de muestras se determina según la NTP 700. 002.2012.
- Plan de evaluación y número de determinaciones n=5; c=0

c. Evaluación del doble cierre (Se exceptúan los envases de vidrio)

- Plan de muestreo: La cantidad de muestra se determina según NTP 700.002.2012.
- Plan de evaluación y número de determinaciones $n=5$; $c=0$.

Las unidades muestrales obtenidas del lote se distribuirán al azar en 5 grupos.

TABLA N° 09
REQUERIMIENTOS TÉCNICOS MÍNIMOS EN ENVASES DE HOJALATA

| CARACTERÍSTICAS PARÁMETROS | REQUERIMIENTOS MÍNIMOS |
|---|---|
| Ganchos de cuerpo y tapas | Uniformes en su perímetro |
| Borde inferior del cierre | No presenta señales de laminación o cortes |
| Doble cierre | No presenta señales de fractura |
| Cierre | Uniforme a lo largo del perímetro |
| Compuesto sellante o goma | Cubre todos los huecos, arrugas o espacios libres |
| Porcentaje de compacidad | Superior al 75% en envases cilíndricos y sobre el 60% en envases de formas irregulares |
| Planchado del gancho | Planchado mínimo 75% (arruga máxima 25%) en envases cilíndricos y superior a 60% (arruga máxima 40%) en envases irregulares |
| Porcentaje de traslape | Superior al 45% en envases cilíndricos y sobre 40% en envases de formas irregulares |
| Largo de traslape | Mínimo 1 mm en envases cilíndricos y 0.8 mm en envases de formas irregulares |
| Penetración del gancho de cuerpo | Penetración mínima 70% |

Fuente: Instituto tecnológico de la producción (ITP). Manual de indicadores o criterios de seguridad alimentaria e higiene para alimentos y piensos de origen acuícola. Instituto tecnológico de la producción.2010.

- Fórmulas de cálculo

$$\% \text{ Compacidad} = \frac{3 \text{ et} + 2 \text{ ec}}{E} \times 100$$

$$\% \text{ Traslape} = \frac{GT + GC + 1.1 \text{ et} - LC}{LC - 1.1 (2\text{et} + \text{ec})} \times 100$$

$$\% \text{ Penetración del gancho del cuerpo} = \frac{GC - 1.1 \text{ ec}}{H - 1.1(2\text{et} + \text{ec})} \times 100$$

Dónde:

GC = longitud del gancho del cuerpo (mm)

EC = espesor del material del cuerpo (sin barniz) (mm)

LC = longitud del cierre (mm)

ET = espesor del material de la tapa (sin barniz) (mm)

GT = longitud del gancho de la tapa (mm)

E = espesor del cierre (mm)

PG = penetración del gancho del cuerpo

Procedimiento

El procedimiento a trabajar se realizó de acuerdo a la Guía de Prácticas.

Evaluación de Sellos Dobles en Envases Metálicos.

Aspecto externo

- Se determinó si el envase presente defectos de oxidación, labios, cierre afilado, caídas u otros en los extremos del envase, el cuerpo y la costura lateral.
- Se tomó el cuerpo del envase con una mano y se pasa los dedos índice y pulgar de la otra mano juntos por todo el borde del envase con la finalidad de observar alguna proyección filuda de la parte superior interna del cierre (cierre afilado)
- Pasando el dedo índice por el borde inferior del cierre se puede determinar si existe alguna irregularidad en forma de "Vees" por debajo del sello. (Vees o labios) y por el borde inferior del sello las caídas o proyecciones del metal. (caídas)

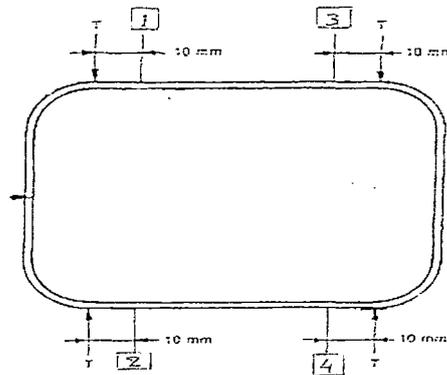
MEDIDAS DE LOS SELLOS DOBLES O CIERRES

En envases rectangulares:

- Se tomó cuatro mediciones a 1 cm aproximadamente de los puntos tangente o puntos de inflexión (con ayuda de la regla determinar el punto donde deja de ser redondo y pasa a ser elipse).
- Marcando las posiciones con ayuda del plumón marcador de tal manera que se puedan relacionar las medidas externas con las internas luego del desmontaje.

FIGURA N° 01

PUNTOS A TOMAR PARA MEDIR ENVASES RECTANGULARES



Fuente: Instituto Tecnológico Pesquero del Perú- ITP. Guía de Prácticas. Evaluación de Sellos Dobles en Envases Metálicos. 2001.

- Todas las mediciones tomadas fueron hechas en los mismos puntos marcados inicialmente.
 - Con la ayuda del micrómetro se midió la longitud o altura del cierre en forma paralela al eje horizontal del envase en mm. (LC)
 - Se midió el espesor o grosor del cierre en mm. (E) en forma perpendicular a la tapa.
 - Con ayuda del pie de rey se midió la profundidad del cierre en mm. desde el borde del cierre a la tapa, en el borde pegado al cierre.
 - Se abrió el envase levantando el abre fácil de la tapa.
 - Con la tenaza se jaló y retiró lo que queda de la tapa.
 - Con ayuda de la tenaza y dando pequeños golpes hacia abajo se retiró el gancho de la tapa, midiendo la longitud del gancho de la tapa en mm. (GT)
 - Se midió la longitud del gancho del cuerpo en mm. (GC)
 - Se cortó un pedazo del material del centro de la tapa y cuerpo, retirando el barniz o compuesto sellador con ayuda de un desarmador o cuchilla, se midió el espesor en mm. del cuerpo (EC) y de la tapa (ET).
 - Finalmente se observó el arrugamiento en el gancho de la tapa que no exceda a las especificaciones.

Vacío

Se exceptúan los envases con capacidad inferior a 200 g de peso neto, los ovalados y los de capacidad superior a 500g de peso neto.

Histamina

- Plan de muestreo: La cantidad de muestras se determinó según la NTP 700. 002.2012; considerando los requerimientos del Plan de Evaluación para histamina.

- Plan de evaluación y número de determinaciones

$n=9$; $c=2$ $m=100$ ppm $M=200$ ppm

Se determinó el contenido de histamina juntando y mezclando las muestras formando un compósito.

Estaño (inorgánico)

- Plan de muestreo: La cantidad de muestras se determinó según la NTP 700. 002.2012

- Plan de evaluación y número de determinaciones

$n=1$; $c=0$ $m=M=200$ ppm

Las unidades muestrales obtenidas del lote se juntaron y mezclaron formando un compósito y se determinó el contenido de estaño inorgánico por duplicado.

2.2.4. Estudio de penetración de calor

El propósito del estudio de Penetración de Calor es determinar el comportamiento del producto y su envase durante el calentamiento y enfriamiento en un sistema específico de autoclave.

Por ello, se consideró la velocidad de penetración de calor del alimento, en su conjunto envase – producto; siendo los mecanismos de transferencia de calor por conducción (sólidos) y convección (líquidos). Su cálculo se realizó tomando en consideración la variación de temperatura en el llamado punto frío o zona de calentamiento más lento.

El microorganismo indicador utilizado con frecuencia en productos tipo conservas es el *Clostridium botulinum*; es un anaerobio productor de exotoxinas (neurotóxica) que origina la enfermedad llamada botulismo.

Este microorganismo no crece a pH de 4,5 o menor y actividad de agua menor a 0,93. Existen muchas cepas capaces de producir toxina, siendo las más resistentes la A y la B.

Para control del botulismo, las conservas alimenticias reciben tratamiento térmico drástico. Una dosis de 10-7gramos es mortal para el hombre.

Existen algunos factores que pueden contribuir a la variación en los datos de la temperatura y tiempo obtenidos durante el estudio de penetración de calor.

El establecer un proceso requiere del juzgamiento experto y la obtención de adecuados datos experimentales para determinar cuál de los factores son

críticos y el efecto que causaría el cambio de esos factores ya sea dentro o fuera de los límites críticos establecidos. Entre los factores críticos tenemos:

- Producto.
- Envase.
- Método de llenado.
- Sellado.
- Sistema de autoclave

Materiales y métodos

- Equipo de adquisición de datos y termocuplas.
- Autoclave estacionaria horizontal, marca: "XUMTA DE GALICIA"; diseñada para procesos en vapor seco o sobrecalentado de 4 coches.
- Envase de Hojalata: ¼ Club; 104 x 60 x 27 mm

Procedimientos

- Estudio de penetración de calor

Los ensayos para el estudio de penetración de calor se llevó a cabo tomando en cuenta el protocolo de análisis recomendado por la FDA y publicado por el Institute for Thermal Processing Specialist (IFTPS).

- Ubicación de muestras y termocuplas

Las termocuplas a utilizarse para los ensayos de penetración de calor se colocaron en el autoclave de acuerdo a lo mostrado en la FIGURA N° 02, en la página 49.

Las muestras se ubicaron en el centro del segundo coche lleno de carga muerta.

Se colocaron 3 termocuplas una en cada lata y una termocupla cerca del termómetro de mercurio en vidrio, según se detalla en la FIGURA N° 02, en la página 49.

- Operación y registro de funcionamiento del autoclave

El sistema de control y termoregistro estuvieron previamente calibrados para obtener los mismo datos.

La operación fue manual: levante, mantenimiento y enfriamiento.

El autoclave cuenta con un sistema de registro de temperatura y tiempo digital. Los datos generados por los sensores se enviaron a una computadora que los archiva y gráfica de manera continua.

- Calibración del Sistema de Adquisición de Datos

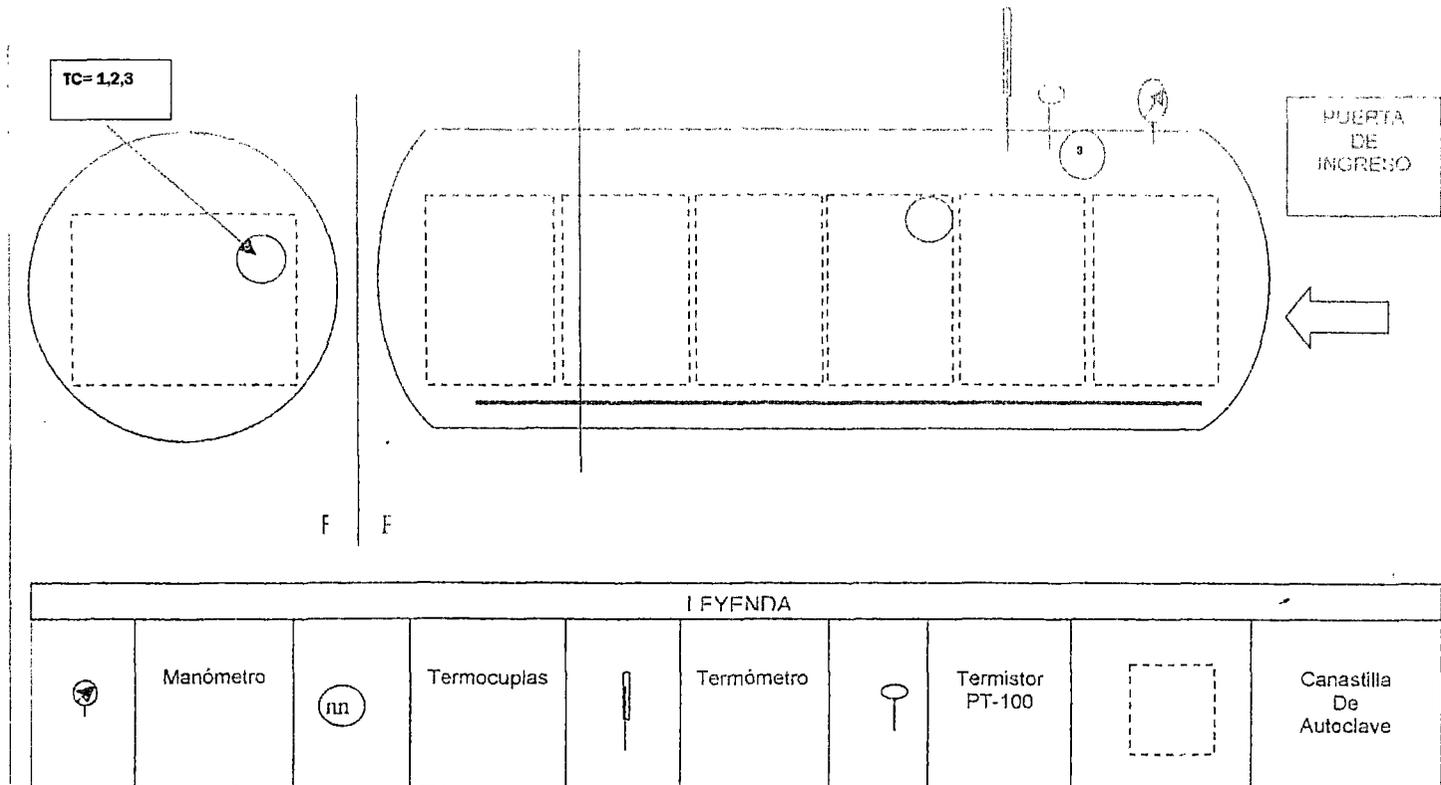
Antes de iniciar los ensayos se calibró el sistema de adquisición de temperatura (SAT): sensores, accesorios y termómetro electrónico.

La calibración se realizó en el autoclave vacío simulando un proceso normal utilizando vapor seco o sobrecalentado a presión, como referencia se tomó el termómetro de mercurio en vidrio del autoclave.

- Procesamiento de la información

Los datos almacenados por el SAT se transfirieron a la computadora para su análisis numérico y gráfico, así como para su reporte.

FIGURA N° 02.
DISTRIBUCIÓN DE LAS TERMOCUPLAS EN LA AUTOCLAVE.



Fuente: South Science S.A.C. ENSAYO DE PENETRACION DE CALOR. "THE CHALACO OF PERU S.A.C." 2010.

- Cinética de la destrucción de los microorganismos
 - Efecto del tiempo de proceso.-

Los microorganismos y sus esporas mueren a cualquier temperatura, pero cuanto mayor sea esta temperatura, mayor será la probabilidad de que tenga lugar la muerte. La probabilidad de cada espora de escapar a la destrucción no cambia con el tiempo, y define la resistencia térmica de un determinado microorganismo a una temperatura concreta.

Si se denomina P a la probabilidad de escapar a la muerte por unidad de tiempo, de un microorganismo expuesto a una temperatura determinada, se tendrá que para t unidades de tiempo esta probabilidad valdrá P^t .

Considerando que inicialmente existen N esporas de idéntica resistencia térmica, entonces el número de supervivientes después de un tratamiento que se prolongue durante un tiempo t , vendrá expresado por la ecuación:

$$S = N \cdot P^t$$

Tomando logaritmos decimales:

$$\text{Log } S = \log N + t \log P$$

Si se representa el logaritmo de supervivientes (en ordenadas) contra el tiempo (en abscisas), se obtendrá una curva de pendiente:

$$\frac{d(\log S)}{dt} = \log P$$

Si: $\log P = \frac{-1}{D}$

Dónde: D; es el tiempo necesario para que la recta recorra un ciclo logarítmico (una unidad en ordenadas), se tendrá que:

$$\text{Log } S = \log N - \frac{t}{D}$$

En forma exponencial quedaría:

$$S = N \cdot 10^{\frac{-t}{D}}$$

D se conoce como el tiempo de reducción decimal y se expresa usualmente en minutos.

- Efecto de la temperatura en el proceso.-

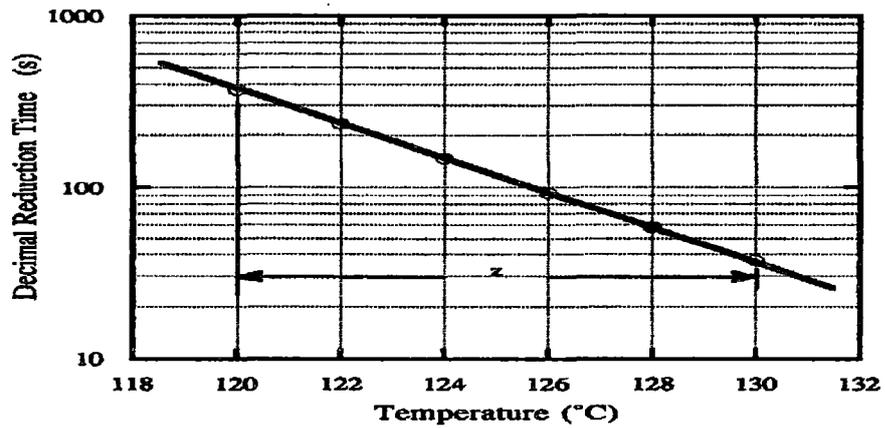
El parámetro Z define la termoresistencia característica de cada especie de microorganismo en un medio de composición definida y su significado práctico es el siguiente:

- Cuando se eleva la temperatura de tratamiento en z grados, el tiempo requerido para conseguir la misma destrucción térmica es 10 veces menor.

$$Z = (T1 - T2) / \log (F2/F1) = (T1 - T2) / \log (D2/D1)$$

F = tiempo de muerte térmica

GRAFICO N° 01
CINÉTICA DE LA DESTRUCCION DE LOS MICROORGANISMOS

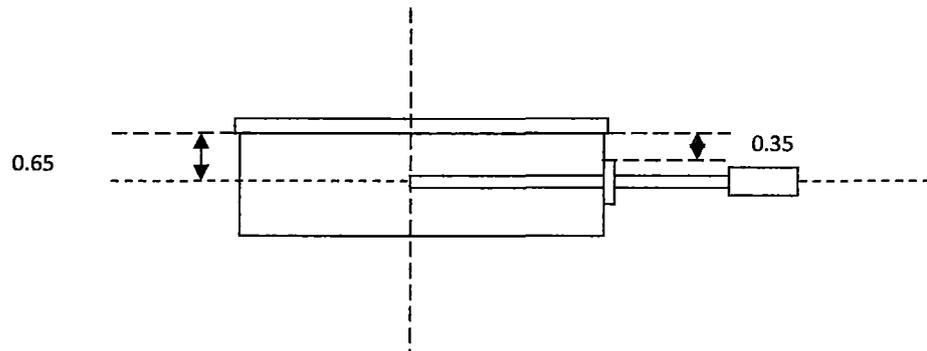


Fuente: Instituto tecnológico de la producción. ITP. Introducción al tratamiento térmico de las conservas. 2010

El valor de F_0 se calcula experimentalmente a partir de las curvas de penetración de calor que muestran la temperatura del interior del producto durante la esterilización.

- Envase de hojalata ¼ club 104 x 60 x 27 mm– t/AF (centro Geométrico)

FIGURA N° 03
CENTRO GEOMETRICO EN ENVASE ¼ CLUB



Fuente: Instituto tecnológico de la producción. ITP. Introducción al tratamiento térmico de las conservas. 2010

Se obtiene colocando termopares en el interior de las latas y en posiciones determinadas dentro del autoclave.

El F_0 se obtiene matemáticamente a partir de:

$$F_0 = \int_{t_1}^{t_2} 10^{\frac{(T-250)}{z}} dt$$

2.2.5. Características microbiológicas

La mayoría de los microorganismos que se encuentran en desarrollo activamente en actividad biológica, mueren en forma rápida por la exposición a temperaturas cercanas al punto de ebullición del agua. Las esporas bacterianas son más resistentes al calor que las células vegetativas.

En los alimentos con valores de pH mayores a 4.5, son importantes las bacterias mesófilas que forman esporas anaerobias.

El *Clostridium botulinum* es una bacteria anaerobia mesófila esporógena que se desarrolla en el suelo, otra bacteria conocida como anaerobia putrefactiva es el *Clostridium sporogens*, que también vive en el suelo.

Según la norma sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano - Resolución Ministerial N° 591-2008/MINSA. Grupo de muestreo 18.1: Conservas de origen animal y vegetal.

Los alimentos de baja acidez, de pH > 4.6 procesados térmicamente y empacados en envases sellados herméticamente (de origen animal, algunos vegetales, guisados, sopas), se les realiza una prueba de esterilidad comercial tomando 5 muestras del lote.

TABLA N° 10
NÚMERO DE MUESTRAS PARA PRUEBA DE ESTERILIDAD COMERCIAL
EN CONSERVAS DE BAJA ACIDEZ.

| ANÁLISIS | PLAN DE MUESTREO | | ACEPTACIÓN | RECHAZO |
|---------------------------------|------------------|---|------------------------|---------------------------|
| | n | C | | |
| Prueba de Esterilidad Comercial | 5 | 0 | Estéril Comercialmente | No Estéril Comercialmente |

Fuente: Instituto Tecnológico De La Producción (ITP). Norma sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano. Resolución Ministerial N° 591-2008/MINSA. Grupo de muestreo 18.1: Conservas de origen animal y vegetal.

De acuerdo con Métodos Normalizados o métodos descritos por Organizaciones con credibilidad internacional tales como la Asociación Oficial de Químicos Analíticos (AOAC), o Asociación Americana de Salud Pública (APHA), sobre Prueba de Esterilidad Comercial, considerando las temperaturas, tiempos de incubación e indicadores microbiológicos del mencionado método, los cuales deben especificarse en el Informe de Ensayo.

Nota 1: La prueba de esterilidad comercial se realiza en envases que no presenten ningún defecto visual. Si luego de la incubación el producto presenta alguna alteración en el olor, color, apariencia, pH, el producto se considerará "No estéril Comercialmente".

Nota 2: Si tras la inspección sanitaria resulta necesario tomar muestras de unidades defectuosas para determinar las causas, se procederá con el método de análisis microbiológico para determinar las causas microbiológicas del deterioro según métodos establecidos en el Codex Alimentarius, Manual de Bacteriología Analítica BAM de la Administración de Alimentos y Drogas FDA o Asociación Americana de Salud Pública APHA.

Para la detección de células viables de microorganismos mesófilos y termófilos, en las conservas de anchoveta (*Engraulis ringens*) en salsa de pimiento morrón rojo (*Capsicum annuum*) se basarán en los procedimientos emitidos por NTP 204.009: 1986 (Revisada el 2010). CONSERVAS DE PRODUCTOS DE LA PESCA EN ENVASES HERMETICOS. Control de esterilidad.

EXÁMEN DEL CONTENIDO DE LA CONSERVA

Consiste en observar la posible modificación de los caracteres organolépticos del producto conservado, comparando conservas incubadas con testigos, y sin incubar; de acuerdo a la TABLA N° 11.

TABLA N° 11
DESCRIPCIÓN DE ALTERACIONES ORGANOLÉPTICAS EN CONSERVAS

| ANALISIS | DESCRIPCION | MICROORGANISMOS | |
|-----------------|---|--|--|
| OLOR | PUTREFACTO | Propio, generalmente de gérmenes esporulados anaerobios mesófilos | Cl. Sporogenes, Cl. Perfringens, Cl. Putrefaciens, Cl. Nigrificans |
| | FECAL | Por coliformes procedentes del exterior, indican fisuras en el envase. | |
| | ACIDO SULFURICO | Suele ir acompañado de ennegrecimiento | Cl. Nigrificans |
| | A QUESO | | Por algunas especies de clostridium |
| ASPECTO | Textura blanda, dura Consistente, líquido, viscoso Elementos extraños | | |
| SABOR | <i>*No se debe comprobar nunca esta característica</i> | | |

Fuente: Del Rosario María y Anderson Pascual. MICROBIOLOGIA ALIMENTARIA METODOLOGIA ANALITICA PARA ALIMENTOS Y BEBIDAS. 2000.

Se llevan las muestras a un proceso de incubación y en función a los resultados de estos se realizará la preparación del medio de cultivo de acuerdo el tipo de análisis requerido para determinar la presencia de microorganismos mesófilos y termófilos anaerobios.

A continuación se describe el procedimiento de incubación de las muestras.

Nota: El número de muestras a tomar queda a criterio de la autoridad sanitaria o de la autoridad de inspección.

**Tomar en cuenta la RM N° 591-2008/MINSA. Grupo de muestreo 18.1: Conservas de origen animal y vegetal. Norma sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano.*

Procedimiento

- Identificación de las muestras.
 - Anotación de datos de identificación del rótulo.
 - Lavado con agua jabonosa, escobillar y enjuagar con agua potable.
 - Marcar el envase para su identificación posterior.

- Pre – incubación
 - Los envases lavados y codificados se envuelven en papel toalla, para ver cualquier escape posible del contenido por cierre defectuoso.
 - La mitad de los envases se incuban a 30°C – 35°C durante 14d – 15d para determinar gérmenes mesófilos.
 - La otra mitad se incuban a 52°C – 55°C durante 7d – 10d para determinar gérmenes termófilos.
 - Examinar los envases cada dos días, aquellos que presentan defectos visuales como hinchamiento o pérdida de líquido de cobertura separar y examinar. Los envases normales se agitan y se continúa con la incubación.

- Fases de enriquecimiento
 - Preparación de los envases para el examen.
 - Todos los envases a examinarse se desinfectan con alcohol al 70%.
 - Al cabo de 10 min. a 15 min., la parte a ser abierta se flamea rápidamente (no se debe abrir la tapa o fondo que lleva impreso el número de control); si el envase está hinchado no debe flamearse.

- Siembra

Pruebas para anaerobios

a) Anaerobios mesófilos (putrefactivos): A partir de los envases pre incubados a 35°C por 14 d, se transfieren de 4g a 5g de la muestra, a cada uno de los tubos que contienen caldo cerebro – corazón- almidón 0.1% más cisteína al 0,05%; adicional se prepara el caldo de tioglicolato y se realiza el mismo procedimiento. Las pruebas se realizan por triplicado por formulación.

Después de la siembra se les adiciona vaselina estéril para darle el ambiente anaeróbico.

Se incuba a 35°C durante 72h.

Se realiza una prueba en blanco.

b) Anaerobios termófilos: A partir de los envases pre- incubados a 52°C durante 7d, se transfieren de 4 g a 5 g de la muestra, a cada uno de los tres tubos que contienen caldo cerebro – corazón- almidón 0.1% más cisteína al 0,05%.

Después de la siembra se les adiciona vaselina estéril para darle el ambiente anaeróbico.

Se incuba a 52°C durante 72h.

Se hace lectura a las 24h y a las 48h. Se realiza una prueba en blanco.

2.2.5. Descripción de defectos en las conservas

En la descripción de los defectos en las conservas nos basamos en la norma NTP 204.054 2011, Conservas de productos pesqueros. Anchoqueta en conservas; el cual cuenta con lo siguiente:

- Una unidad será considerada descompuesta cuando se encuentre cualquiera de las siguientes condiciones:

| | |
|---------------------|--|
| Rancio | Olor característico y persistente de aceite oxidado Sabor característico de aceite oxidado, que deja un sabor desagradable. |
| Olor o sabor | Olores o sabores objetables, persistentes no característicos, como a quemado, agrio, metálico, picante u otros, diferentes a rancio o descompuesto. Olor y sabor objetable, no característico, persistente y definido como pútrido, amoníaco, sulfuro de hidrogeno u otros. |
| Textura | Cuando hay pérdida de la estructura muscular o la textura del músculo es muy blanda o pastosa. |
| Decoloración | Coloración no característica de la especie y del líquido de cobertura, que sean signos de descomposición. |

- Un lote será considerado defectuoso cuando una unidad de muestra presente cualquiera de las condiciones siguientes:

| | |
|---------------------------------|---|
| Material extraño crítico | Presencia de cualquier material que no derive del pescado o líquido de cobertura y que presente un peligro para la salud del consumidor como vidrios, metales u otros. |
| | Olor y sabor identificable y persistente, que no derive del pescado o líquido de cobertura y que represente un peligro para la salud del consumidor como solventes, combustibles u otros. |
| | Presencia de insectos o restos de ellos. |
| Material extraño | Presencia de cualquier material que no derive del pescado o líquido de cobertura pero que no significan un peligro para la salud del consumidor como arena, partes de crustáceos u otros. |

- Una unidad será considerada defectuosa cuando se presente las condiciones siguientes:
 - Ennegrecimiento por sulfuro. Manchas que afectan a más del 5% del pescado, en la unidad de muestra.
 - Columna vertebral dura y resistente a la presión.

2.2.6 Alteración por bacterias esporuladas

- Termófilos

Cuando en una conserva se hace posible el crecimiento de algunas especies de bacterias esporuladas termófilas, se puede producir:

- Acidificación
- Abombamiento
- Ennegrecimiento

- Mesófilas

Estas bacterias producen varios tipos de alteración, como consecuencia de un tratamiento térmico defectuoso.

2.2.7 Definiciones conceptuales

Aceptabilidad: estado de un producto recibido favorablemente por un individuo o población en función de sus propiedades organolépticas.

Análisis organoléptico: es una valoración cualitativa que se realiza sobre una muestra basada exclusivamente en la valoración de los sentidos (vista, gusto, olfato, etc.).

Calidad: grado en que el conjunto de características inherentes cumple con los requisitos.

Conservas: productos alimenticios envasados en contenedores herméticamente sellados que han sido sometidos a tratamiento térmico que garantiza su esterilidad comercial.

Defectuoso: incumplimiento de un requisito para su uso normal previsto.

Esterilidad comercial: Es la condición adquirida en una conserva de pescado por medio de la aplicación de calor, para obtener un producto libre de microorganismos capaces de reproducirse en el alimento bajo condiciones normales de almacenamiento y distribución.

Histamina: amina biogénica producida por la descarboxilación del aminoácido histidina.

Lote: conjunto homogéneo de envases o unidades primarias, de peso, tipo y clase similares, procesados bajo condiciones semejantes, en una jornada de trabajo, las que se identifican con una calve de producción.

Muestra: conjunto de unidades representativas de un lote obtenidas mediante la aplicación de un plan de muestreo con el fin de realizar pruebas y análisis microbiológicos.

Piel quemada o carbonilla: Restos de piel que han quedado adheridos a la superficie del fruto después del soasado o sueltos en el líquido de cobertura en forma de carbón.

Plan de muestreo: Especifica el número de las unidades de muestra requeridas para tomar una decisión exacta de la inspección (aceptación o rechazo) de un lote.

El número de las unidades de muestra requeridas puede depender del peso neto de las unidades, del número de unidades en el lote, y del tipo de peligro asociado al análisis para la inspección que se está realizando.

Sanidad: es la inocuidad, la ausencia de elementos perjudiciales, la inexistencia de materia extraña y la suciedad o alteraciones durante la manipulación, elaboración y almacenamiento de los alimentos.

Soasar: Medio asar o asar ligeramente.

III. VARIABLES E HIPÓTESIS

3.1. Variables de la investigación

Variable independiente

- Formulación
- Parámetros de esterilización
 - Tiempo

Variable dependiente

- Aceptabilidad
- Calidad

3.2. Operacionalización de variables

- %pimiento en la formulación.
 - 69%
 - 77%
 - 85%

- %agua en la formulación.
 - 18%
 - 10%
 - 2%

- Parámetros del tratamiento térmico

*Los tiempos varían de acuerdo a los porcentajes de pimiento morrón rojo (*Capsicum annuum*) y agua en la formulación de la salsa, para un $F_0 = 8$.

- Tiempo 1 –60 minutos
- Tiempo 2 –63 minutos
- Tiempo 3 –62 minutos

3.3. Hipótesis general

La formulación de 77% pimiento y 10% de agua de la salsa de pimiento morrón rojo (*Capsicum annuum*) resultó ser la más aceptada y con los parámetros de tratamiento térmico de 63 minutos a 115.7°C y 10 psi; se produjo conservas de anchoveta (*Engraulis ringens*) en salsa de pimiento morrón rojo (*Capsicum annuum*); de calidad y aceptabilidad.

IV. METODOLOGÍA

4.1. Tipo de investigación

- Experimental
 - Establecer parámetros de insumos y de proceso

Antes de iniciar la formulación, se debe tener establecidos los parámetros de la anchoveta (*Engraulis ringens*) y del pimiento morrón rojo (*Capsicum annuum*).

Los análisis físicos y químicos se realizaron inicialmente para estandarizar nuestros insumos principales anchoveta (*Engraulis ringens*) y pimiento morrón rojo (*Capsicum annuum*), de acuerdo a la norma NTP. 204.007:1974 (Rev. 2010) y NTP 203.018:2009 respectivamente.

La anchoveta (*Engraulis ringens*) HGT fresca, se tomó la biometría y evaluó organolépticamente, por seguridad se realizó la prueba de histamina utilizando el Kit Alert Bulk <40ppm para mayor seguridad; sin embargo, la norma NTP 204.054:2011 establece “los productos no contendrán más de 10mg / 100 g (100 ppm)”.

Una vez recepcionado la materia prima, se preparó la salmuera para darle textura y sabor al pescado. Con una concentración de sal al 21% por 20 minutos.

Se envasó de 6 a 7 piezas de anchoveta (*Engraulis ringens*) HGT generando un peso envasado aproximado de 112 - 115 gr en envases de ¼ club, luego en el proceso de cocinado sometido a 100°C por 25 minutos, se invierten los envases hacia abajo permitiendo el drenaje de cierta cantidad de fluido hasta obtener un peso mínimo de 80 gramos que es lo ideal para el suministro del líquido de cobertura; si no se realiza el drenaje altera la formulación y evita el suministro de la cantidad adecuada de líquido de cobertura.

Con respecto al insumo pimiento morrón rojo (*Capsicum annuum*) se recepcionó entero luego el corazón, semillas y la piel se extrajo en forma manual y no se sometió al calor tal como lo recomienda la NTP 203.018:2009; en la página 4 en el punto 4.7. Ya que al experimentar dicha recomendación no se logró extraer uniformemente la piel desmejorando su calidad. Luego el pimiento morrón rojo (*Capsicum annuum*) sin piel se procedió a cortar en tiras largas, lavar, licuar y posteriormente adicionar los insumos que generan la salsa.

Se adicionó el líquido de cobertura a 70°C inmediatamente se realizó el sellado a través de un cerrado hermético controlando el peso neto de 120 g a 125 g; para el subsiguiente proceso de esterilizado se llevó a cabo en un autoclave estacionaria horizontal de vapor seco o sobrecalentado cuyos

parámetros de proceso de esterilización depende del estudio de penetración de calor para las 3 formulaciones, a 115.7°C y 10 psi.

- Preparación de la formulación

Se realizó un conjunto de formulaciones: Form. #1= Pimiento 69% y agua 18%; Form. #2= Pimiento 77% y agua 10% y Form. #3= Pimiento 85% y agua 2%; a través de un análisis sensorial del producto terminado se determinó la formulación adecuada evaluado por un número de jueces con conocimientos de evaluación sensorial; también se registró los pesos envasado, drenado y neto, volumen de líquido de cobertura.

TABLA N° 12
FORMULACIONES DE LA SALSA DE PIMIENTO MORRÓN ROJO
(*Capsicum annuum*)

| INGREDIENTES | 1° Formulación | | 2° Formulación | | 3° Formulación | |
|------------------------|-----------------|---------------|-----------------|---------------|-----------------|---------------|
| | PORCENTAJES (%) | CANTIDAD (g) | PORCENTAJES (%) | CANTIDAD (g) | PORCENTAJES (%) | CANTIDAD (g) |
| Pimiento | 69 | 289.80 | 77 | 323.40 | 85 | 357.00 |
| Cebolla en polvo | 0.08 | 0.34 | 0.08 | 0.34 | 0.08 | 0.34 |
| Ajos en polvo | 0.08 | 0.34 | 0.08 | 0.34 | 0.08 | 0.34 |
| cloruro de sodio (sal) | 1.85 | 7.77 | 1.85 | 7.77 | 1.85 | 7.77 |
| Pimienta en polvo | 0.08 | 0.34 | 0.08 | 0.34 | 0.08 | 0.34 |
| Comino en polvo | 0.08 | 0.34 | 0.08 | 0.34 | 0.08 | 0.34 |
| Glutamato monosódico | 0.12 | 0.50 | 0.12 | 0.50 | 0.12 | 0.50 |
| Espesante | 0.6 | 2.52 | 0.6 | 2.52 | 0.6 | 2.52 |
| Ají mirasol en pasta | 4.21 | 17.68 | 4.21 | 17.68 | 4.21 | 17.68 |
| Aceite vegetal | 5.9 | 24.78 | 5.9 | 24.78 | 5.9 | 24.78 |
| Agua | 18 | 75.60 | 10 | 42.00 | 2 | 8.40 |
| Total | 100 | 420.00 | 100 | 420.00 | 100 | 420.00 |

Fuente: Elaboración propia.

- Variación de los porcentajes del pimiento morrón rojo (*Capsicum annuum*)

La variación de los porcentajes del pimiento es de 0.8% (determinado por el tesista), se evaluó cada formulación con los jueces calificando las tres formulaciones y luego se evaluó por cada atributo organoléptica del producto terminado, utilizando un formulario de información organoléptica, a través de una escala hedónica de 7 valores. (Véase la TABLA N° 13).

TABLA N° 13
ESCALA HEDONICA DE SIETE VALORES

| Muestra grado de aceptabilidad | Valores |
|---------------------------------------|----------------|
| Me gusta mucho | 7 |
| Me gusta moderadamente | 6 |
| Me gusta poco | 5 |
| No me gusta ni me disgusta | 4 |
| Me disgusta poco | 3 |
| Me disgusta moderadamente | 2 |
| Me disgusta mucho | 1 |

Fuente: Mackey C. Andrea. Evaluación sensorial de los alimentos

TABLA N° 14
FICHA DE LOS JUECES POR FORMULACIÓN

| | | | |
|--|-----------|-----------|-----------|
| Nombre: | | | |
| Fecha: | | | |
| Edad: | | | |
| Pruebe por favor la muestra e indique su nivel de agrado marcando el punto en la escala que mejor describa su reacción para cada una de las formulaciones. | | | |
| Muestra grado de aceptabilidad | F1 | F2 | F3 |
| Me gusta mucho | | | |
| Me gusta moderadamente | | | |
| Me gusta poco | | | |
| No me gusta ni me disgusta | | | |
| Me disgusta poco | | | |
| Me disgusta moderadamente | | | |
| Me disgusta mucho | | | |
| OBSERVACIONES | | | |

Fuente: Mackey C. Andrea. Evaluación sensorial de los alimentos

TABLA N° 15
FICHA DE LOS JUECES POR ATRIBUTO ORGANOLÉPTICO

| | | | | | |
|--|--------------|-------------|--------------|----------------|---------------------|
| Formulación: | | | | | |
| Pruebe por favor la muestra e indique su nivel de agrado marcando el punto en la escala que mejor describa su reacción para cada uno de los atributos. | | | | | |
| Muestra grado de aceptabilidad | COLOR | OLOR | SABOR | TEXTURA | CONSISTENCIA |
| Me gusta mucho | | | | | |
| Me gusta moderadamente | | | | | |
| Me gusta poco | | | | | |
| No me gusta ni me disgusta | | | | | |
| Me disgusta poco | | | | | |
| Me disgusta moderadamente | | | | | |
| Me disgusta mucho | | | | | |
| OBSERVACIONES | | | | | |

Fuente: Mackey C. Andrea. Evaluación sensorial de los alimentos

- Esterilidad comercial del producto

Se basa en métodos de incubación de acuerdo a la Resolución Ministerial N° 591-2008/MINSA seguido de los procedimientos emitidos por NTP 204.009: 1986 (Revisada el 2010). CONSERVAS DE PRODUCTOS DE LA PESCA EN ENVASES HERMETICOS. Control de esterilidad.

- ESTADÍSTICA

- Determinación de los jueces para la prueba de aceptabilidad

El tiempo de tratamiento térmico podría afectar las cualidades sensoriales del producto, por ello, se formó un grupo de jueces calificados con experiencia en productos pesqueros de la empresa INSPECTORATE, quienes registraron en una ficha los valores según tabla hedónica, de acuerdo a su percepción, adaptándose una cabina iluminada, sin ruidos ni objetos que puedan desconcentrar a los analistas, se colocaron los productos para su degustación.

Previamente se evaluó el número de jueces. En este caso se trabajó una tabla para determinar el tamaño de muestra; tomando como referencia la NTP- ISO 2859- 1 "Procedimientos de muestreo de inspección por atributos". La inspección es por atributos por que se clasifica una unidad de producto simplemente como conforme o no conforme con respecto a un determinado requisito (aceptabilidad). El nivel de inspección es nivel II como designa la

norma por ser primer muestreo de inspección normal; usada para asegurar una alta probabilidad de aceptación y no hay porque sospechar que el proceso no tiene un nivel aceptable.

TABLA N° 16
LETRAS CÓDIGO DEL TAMAÑO DE MUESTRA.

| Tamaño de Lote | | Niveles de Inspección Especial | | | | Niveles de Inspección General | | |
|----------------|--------|--------------------------------|-----|-----|-----|-------------------------------|----|-----|
| | | S-1 | S-2 | S-3 | S-4 | I | II | III |
| 2 a | 8 | A | A | A | A | A | A | B |
| 9 a | 15 | A | A | A | A | A | B | C |
| 16 a | 25 | A | A | B | B | B | C | D |
| 26 a | 50 | A | B | B | C | C | D | E |
| 51 a | 90 | B | B | C | C | C | E | F |
| 91 a | 150 | B | B | C | D | D | F | G |
| 151 a | 280 | B | C | D | E | E | G | H |
| 281 a | 500 | B | C | D | E | F | H | J |
| 501 a | 1200 | C | C | E | F | G | J | K |
| 1 201 a | 3200 | C | D | E | G | H | K | L |
| 3 201 a | 10000 | C | D | F | G | J | L | M |
| 10 001 a | 35000 | C | D | F | H | K | M | N |
| 35 001 a | 150000 | D | E | G | J | L | N | P |
| 150 061 a | 500000 | D | E | G | J | M | P | Q |
| 500 001 y más | | D | E | H | K | N | Q | R |

Fuente: Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual. INDECOP. "Procedimientos de muestreo de inspección por atributos". NTP- ISO 2859- 1

TABLA N° 17
PLANES DE MUESTREO SIMPLE PARA INSPECCIÓN NORMAL (TABLA GENERAL)

| Letra código de muestra | Tamaño de muestra | Límite de calidad aceptable, LCA, en porcentaje de ítems no conformes o no conformidades por 100 ítems (inspección normal) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------|-------------------|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--|
| | | 0,010 | 0,015 | 0,025 | 0,040 | 0,065 | 0,10 | 0,15 | 0,25 | 0,40 | 0,65 | 1,0 | 1,5 | 2,5 | 4,0 | 6,5 | 10 | 15 | 25 | 40 | 65 | 100 | 150 | 250 | 400 | 650 | 1 000 | | |
| | | Ac Re | Ac Re | Ac Re | Ac Re | Ac Re | Ac Re | Ac Re | Ac Re | Ac Re | Ac Re | Ac Re | Ac Re | Ac Re | Ac Re | Ac Re | Ac Re | Ac Re | Ac Re | Ac Re | Ac Re | Ac Re | Ac Re | Ac Re | Ac Re | Ac Re | Ac Re | Ac Re | |
| A | 2 | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | 0 1 | ↓ | ↓ | 1 2 | 2 3 | 3 4 | 5 6 | 7 8 | 10 11 | 14 15 | 21 22 | 30 31 | | |
| B | 3 | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | 0 1 | ↑ | ↓ | 1 2 | 2 3 | 3 4 | 5 6 | 7 8 | 10 11 | 14 15 | 21 22 | 30 31 | 44 45 | | |
| C | 5 | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | 0 1 | ↑ | ↓ | 1 2 | 2 3 | 3 4 | 5 6 | 7 8 | 10 11 | 14 15 | 21 22 | 30 31 | 44 45 | ↑ | | |
| D | 8 | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | 0 1 | ↑ | ↓ | 1 2 | 2 3 | 3 4 | 5 6 | 7 8 | 10 11 | 14 15 | 21 22 | 30 31 | 44 45 | ↑ | ↑ | | |
| E | 13 | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | 0 1 | ↑ | ↓ | 1 2 | 2 3 | 3 4 | 5 6 | 7 8 | 10 11 | 14 15 | 21 22 | 30 31 | 44 45 | ↑ | ↑ | | | |
| F | 20 | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | 0 1 | ↑ | ↓ | 1 2 | 2 3 | 3 4 | 5 6 | 7 8 | 10 11 | 14 15 | 21 22 | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | | | |
| G | 32 | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | 0 1 | ↑ | ↓ | 1 2 | 2 3 | 3 4 | 5 6 | 7 8 | 10 11 | 14 15 | 21 22 | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | | | |
| H | 50 | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | 0 1 | ↑ | ↓ | 1 2 | 2 3 | 3 4 | 5 6 | 7 8 | 10 11 | 14 15 | 21 22 | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | | | |
| J | 80 | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | 0 1 | ↑ | ↓ | 1 2 | 2 3 | 3 4 | 5 6 | 7 8 | 10 11 | 14 15 | 21 22 | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | | | |
| K | 125 | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | 0 1 | ↑ | ↓ | 1 2 | 2 3 | 3 4 | 5 6 | 7 8 | 10 11 | 14 15 | 21 22 | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | | | |
| L | 200 | ↓ | ↓ | ↓ | 0 1 | ↑ | ↓ | 1 2 | 2 3 | 3 4 | 5 6 | 7 8 | 10 11 | 14 15 | 21 22 | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | | | |
| M | 315 | ↓ | ↓ | 0 1 | ↑ | ↓ | 1 2 | 2 3 | 3 4 | 5 6 | 7 8 | 10 11 | 14 15 | 21 22 | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | | | |
| N | 500 | ↓ | 0 1 | ↑ | ↓ | 1 2 | 2 3 | 3 4 | 5 6 | 7 8 | 10 11 | 14 15 | 21 22 | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | | | |
| P | 800 | ↓ | 0 1 | ↑ | ↓ | 1 2 | 2 3 | 3 4 | 5 6 | 7 8 | 10 11 | 14 15 | 21 22 | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | | | |
| Q | 1 250 | 0 1 | ↑ | ↓ | 1 2 | 2 3 | 3 4 | 5 6 | 7 8 | 10 11 | 14 15 | 21 22 | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | | | |
| R | 2 000 | ↑ | ↑ | 1 2 | 2 3 | 3 4 | 5 6 | 7 8 | 10 11 | 14 15 | 21 22 | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | | | |

- ↓ = use el primer plan de muestreo debajo de la flecha. Si el tamaño de la muestra es igual o excede el tamaño del lote lleve a cabo inspección 100 %.
- ↑ = use el primer plan de muestreo arriba de la flecha
- Ac = Número de aceptación
- Re = Número de rechazo

Fuente: Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual .INDECOPI. "Procedimientos de muestreo de inspección por atributos". NTP- ISO 2859- 1

- Análisis estadístico ANOVA para prueba de aceptabilidad

Determinado el número de jueces, se llenó dos formularios, el primer formulario es una evaluación general de las tres formulaciones y el segundo evalúa cada una de los atributos organolépticos del producto terminado por cada formulación (Véase la TABLA N° 14 y 15, en la página 72)

Las muestras son tomadas al azar por lo tanto se obtuvo un error aleatorio y el número de repeticiones es igual para cada tratamiento (diseño balanceado).

Se aplica la tabla de análisis de varianza para cada tratamiento.

TABLA N° 18
FORMULAS PARA EL ANÁLISIS DE VARIANZA

| FV | SC | GL | CM | Fo | Valor - p |
|--------|---|-------|---------------------------------------|--------------------------|--------------|
| TRAT. | $SC_{TRAT} = \sum_{i=1}^k \frac{Y_i^2}{n_i} - \frac{Y^2}{N}$ | K - 1 | $CM_{TRAT} = \frac{SC_{TRAT}}{k - 1}$ | $\frac{CM_{TRAT}}{CM_e}$ | $P(F > F_0)$ |
| JUECES | | N - 1 | | | |
| ERROR | $SC_e = SC_T - SC_{TRAT}$ | N - k | $CM_e = \frac{SC_e}{N - k}$ | | |
| TOTAL | $SC_T = \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^{n_i} Y_{ij}^2 - \frac{Y^2}{N}$ | N - 1 | | | |

Fuente: Gutiérrez Pulido, Humberto. ANÁLISIS Y DISEÑO DE EXPERIMENTOS.

FV: Fuente de variabilidad (efecto).

SC: Suma de cuadrados.

GL: Grados de libertad.

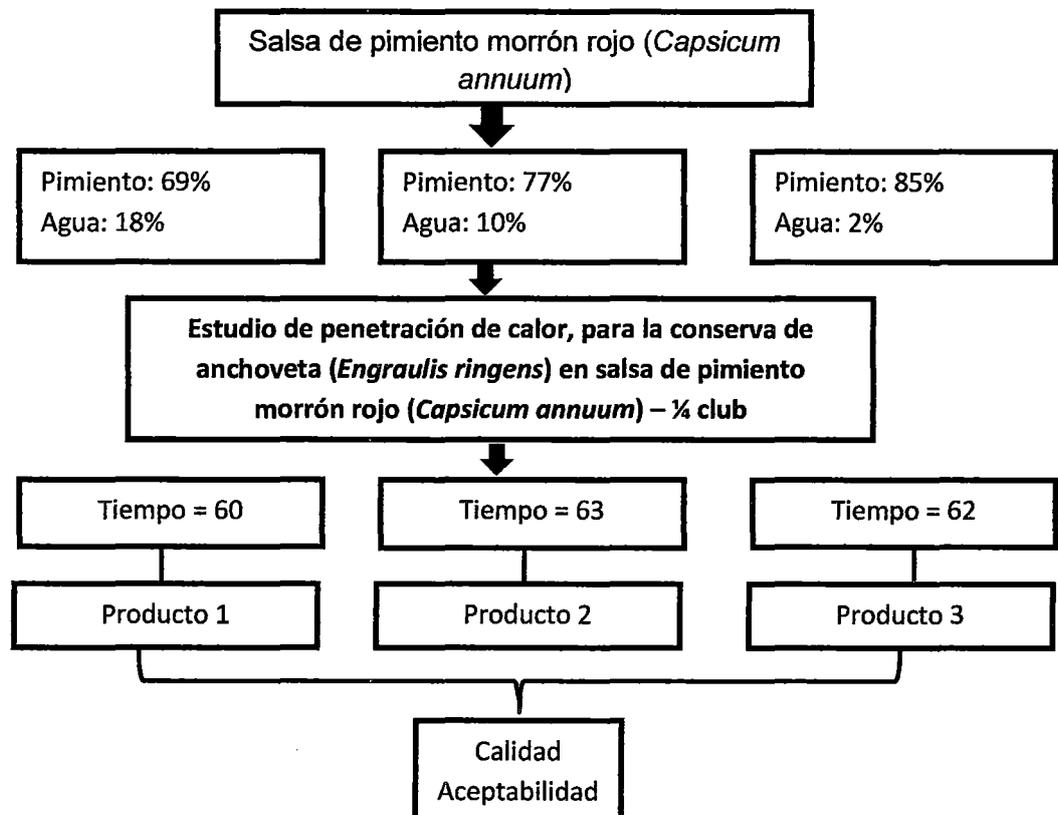
CM: Cuadrado medio.

Fo: Estadístico de prueba.

Valor – p: Significancia observada.

Los resultados reflejaron la significancia estadística de la interacción de los jueces y formulación; así como el grado de aceptabilidad.

4.2 Diseño de investigación



4.3. Población y muestra

Se trabajó con anchoveta (*Engraulis ringens*) fresca cortada HGT del muelle artesanal del Callao, los pimientos enteros fueron previamente seleccionados según parámetros.

Se produjo 50 unidades por formulación, bajo los parámetros de procesamiento establecidos.

Según el plan de muestreo de la NTP- 2859 Procedimientos de muestreo de inspección por atributos; con un nivel de inspección II, inspección normal. Para 50 unidades la muestra corresponde a 8. Esta sería la cantidad de jueces especialistas en análisis sensorial de conservas; con la finalidad de determinar la aceptabilidad. Además se sometió a pruebas estadísticas para determinar la varianza entre las formulaciones propuestas.

4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

La recolección de datos se realizó en base al diseño de investigación, en nuestro caso la investigación es experimental, a través de un diseño cuantitativo, con el cual valorizamos estadísticamente la aceptabilidad de un producto. De dicho diseño primero se seleccionó la información documental y segundo a través de producciones, como modalidad para obtener la información sobre el tema de estudio y a continuación la aceptabilidad del producto final.

El sistema de recolectar la información se realizó mediante la selección de las fuentes de información que poseían la credibilidad para establecerlas como medios de lograr una gestión confiable, lo cual implica el análisis documental. Por otra parte se utilizó el análisis de contenido que constituye una técnica de análisis de informes y trabajos escritos previamente realizados y que son tomados como referencia.

4.5. Procedimientos de recolección de datos.

En cabinas iluminadas, cerradas a los costados; se realizó el análisis sensorial del producto, iniciando con la aceptabilidad del producto por formulación y luego de cada formulación sus atributos organolépticos del producto, es decir; color, olor, sabor, textura y consistencia. (Ver: ANEXO 9; en la página 128)

Los jueces calificaron mediante una tabla hedónica cada una de las formulaciones y a continuación los atributos organolépticos del producto por formulación. (Ver: FIGURA N° 24; en la página 128)

Se recolectan los datos y se procesa con un programa estadístico. (Ver: ANEXO 10 -11; en las páginas 129 – 139)

4.6. Procesamiento estadístico y análisis de datos.

La recolección de datos se procesaron con el programa SPSS- Estadistic; con la finalidad de analizar su varianza con el método de ANOVA de un solo factor, con un nivel de confianza de 0.05%.

Se inicia con la tabla de frecuencia donde se detalla el número de veces que es tomado un valor según la escala hedónica.

También se muestra un análisis descriptivo de cada formulación.

El análisis de varianza ANOVA nos permite definir si existe significancia entre una formulación con otra.

Para probar si las formulaciones varían significativamente entre sí, la significancia debe ser menor a 0.05%.

V. RESULTADOS

5.1. Parámetros tecnológicos.

- Pruebas físicas – organolépticas y químicas del producto.

TABLA Nº 19
RESULTADO DEL ANÁLISIS DE FÍSICO - ORGANOLEPTICO

| | 1º Formulación | | | | | | 2º Formulación | | | | | | 3º Formulación | | | | | |
|-------------------------------|----------------|------|------|------|------|------|----------------|------|------|------|------|------|----------------|------|------|------|------|------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| PESO BRUTO | 152 | 155 | 157 | 154 | 156 | 152 | 158 | 154 | 155 | 154 | 153 | 154 | 156 | 153 | 157 | 154 | 154 | 154 |
| PESO NETO | 120 | 122 | 124 | 121 | 124 | 120 | 124 | 121 | 121 | 121 | 121 | 122 | 124 | 120 | 125 | 122 | 122 | 122 |
| PESO ESCURRIDO | 83 | 86 | 86 | 87 | 85 | 82 | 80 | 81 | 86 | 83 | 85 | 80 | 83 | 83 | 86 | 82 | 80 | 85 |
| PRESENTACION DEL CONTENIDO | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| PIEZAS | 6 | 7 | 7 | 7 | 7 | 6 | 6 | 7 | 7 | 7 | 7 | 6 | 7 | 7 | 7 | 7 | 6 | 7 |
| OLOR | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B |
| COLOR | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N |
| SABOR | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| TEXTURA | F | F | F | F | F | F | F | F | F | F | F | F | F | F | F | F | F | F |
| CONDICION LÍQUIDO DE GOBIERNO | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N |
| VOLUMEN | 35 | 33 | 36 | 33 | 37 | 36 | 43 | 37 | 33 | 36 | 32 | 40 | 39 | 35 | 35 | 37 | 40 | 35 |
| °BRIX | 10,2 | 10,0 | 10,2 | 10,2 | 10,2 | 10,2 | 10,4 | 10,4 | 10,4 | 10,4 | 10,0 | 10,2 | 10,2 | 10,4 | 10,0 | 10,0 | 10,0 | 10,0 |

Fuente: Elaboración propia

C: Característico B: Bueno N: Normal F: Firme

TABLA Nº 20
RESULTADO DE LA EVALUACIÓN DEL CIERRE

| Nº LATAS | LATA 1 | | | | LATA 2 | | | | LATA 3 | | | | LATA 4 | | | | LATA 5 | | | |
|-----------------------------|--------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|
| Grosor | 1,24 | 1,20 | 1,25 | 1,16 | 1,22 | 1,24 | 1,18 | 1,20 | 1,21 | 1,20 | 1,23 | 1,19 | 1,25 | 1,19 | 1,22 | 1,18 | 1,23 | 1,20 | 1,18 | 1,24 |
| Altura | 2,77 | 2,91 | 2,84 | 3,04 | 2,84 | 2,81 | 2,76 | 2,90 | 2,90 | 2,75 | 2,98 | 2,89 | 2,83 | 2,92 | 2,89 | 2,79 | 2,86 | 2,74 | 2,88 | 2,91 |
| Espesor tapa | 0,21 | 0,21 | 0,21 | 0,21 | 0,21 | 0,21 | 0,21 | 0,21 | 0,21 | 0,21 | 0,21 | 0,21 | 0,21 | 0,21 | 0,21 | 0,21 | 0,21 | 0,21 | 0,21 | 0,21 |
| Espesor cuerpo | 0,17 | 0,17 | 0,17 | 0,17 | 0,17 | 0,17 | 0,17 | 0,17 | 0,17 | 0,17 | 0,17 | 0,17 | 0,17 | 0,17 | 0,17 | 0,17 | 0,17 | 0,17 | 0,17 | 0,17 |
| Gancho tapa | 1,79 | 1,85 | 1,76 | 2,01 | 1,84 | 1,83 | 1,69 | 1,86 | 1,80 | 1,75 | 2,00 | 1,85 | 1,77 | 1,90 | 1,87 | 1,82 | 1,69 | 1,73 | 1,84 | 1,85 |
| Gancho cuerpo | 1,93 | 2,03 | 1,98 | 2,05 | 1,98 | 1,96 | 2,00 | 2,10 | 1,97 | 2,01 | 2,04 | 1,93 | 1,96 | 2,00 | 1,95 | 1,98 | 2,08 | 1,94 | 2,03 | 2,00 |
| Traslape | 1,181 | 1,201 | 1,131 | 1,251 | 1,211 | 1,211 | 1,161 | 1,291 | 1,101 | 1,241 | 1,291 | 1,121 | 1,131 | 1,211 | 1,161 | 1,241 | 1,141 | 1,161 | 1,221 | 1,171 |
| % Traslape | 55,68 | 53,12 | 51,62 | 52,32 | 55,27 | 56,04 | 55,00 | 57,35 | 48,91 | 59,06 | 55,38 | 50,02 | 51,86 | 53,32 | 51,81 | 57,96 | 51,60 | 55,50 | 54,70 | 51,79 |
| % Compacidad | 78,23 | 80,83 | 77,60 | 83,62 | 79,51 | 78,23 | 82,20 | 80,83 | 80,17 | 80,83 | 78,86 | 81,51 | 77,60 | 81,51 | 79,51 | 82,20 | 78,86 | 80,83 | 82,20 | 78,23 |
| % Penetración gancho cuerpo | 82,18 | 81,51 | 81,83 | 77,92 | 81,83 | 82,05 | 85,88 | 84,98 | 79,21 | 86,77 | 79,49 | 77,78 | 81,29 | 79,83 | 78,67 | 83,75 | 85,62 | 83,84 | 82,61 | 80,19 |
| % Arrugas | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |

Fuente: Elaboración propia.

TABLA N° 21
RESULTADO DEL ANÁLISIS DE HISTAMINA

| Descripción de la muestra | Histamina mg/kg |
|--|-----------------|
| Conserva de anchoveta (<i>Engraulis ringens</i>) en salsa de pimiento morrón rojo (<i>Capsicum annuum</i>) | < 6 |

Fuente: Elaboración propia.

Se cuantificó el contenido de histamina por cromatografía líquida obteniendo un resultado menor de 6 ppm.

En el análisis de estaño en conserva de hojalata se realizó el análisis por absorción atómica, obteniendo como resultado menor a 5 mg/kg.

TABLA N° 22
RESULTADO DEL ANÁLISIS DE ESTAÑO

| Análisis | Método | Resultado (mg/kg) | LC |
|----------|------------------|-------------------|----|
| Estaño | COVENIN 2132 -84 | < 5 | 5 |

| |
|-------------------------------|
| LC = Límite de cuantificación |
|-------------------------------|

Fuente: Comisión venezolana de Normas Industriales COVENIN. Norma Venezolana. ALIMENTOS ENLATADOS. DETERMINACION DE ESTAÑO POR ABSORCION ATOMICA. COVENIN 2132-84.

- Pruebas de tratamiento térmico

Cada formulación recibe un tratamiento térmico con la misma temperatura y presión; varía el tiempo; obteniendo para la 1º Formulación = 60 minutos, 2º Formulación = 63 minutos, 3º Formulación = 62 minutos; para un $F_0=8$.

TABLA N° 23
PREPARACIÓN DE LAS MUESTRAS PARA EL TRATAMIENTO TERMICO

| PRODUCTO | | Entero de Anchoveta (<i>Engraulis ringens</i>) en Salsa de Pimiento Morrón rojo (<i>Capsicum annuum</i>) |
|-----------------------------------|-------------------|--|
| Envase | | RR -125 |
| N° de muestras (por formulación) | | 10 |
| Peso de drenado de la muestra (g) | | 81 - 84 |
| N° de unidades | | 6 - 7 |
| Forma de llenado | | Manual |
| Líquido de cobertura (ml) | Salsa de pimiento | 32 – 43 |

Fuente: South Science S.A.C. ENSAYO DE PENETRACION DE CALOR. "THE CHALACO OF PERU S.A.C." 2010.

TABLA N° 24
PROGRAMACIÓN DE LOS ENSAYOS DE PENETRACIÓN DE CALOR

| | | |
|-------------------------|------------------|--|
| PRODUCTO | | Entero de Anchoveta (<i>Engraulis ringens</i>) en Salsa de Pimiento Morrón rojo (<i>Capsicum annuum</i>) |
| Envase | | RR- 125 |
| Peso drenado (g) | | 81 - 84 |
| Autoclave N° | | 1 |
| Tipo de proceso | | Vapor Seco o sobrecalentado |
| Estibado de los envases | | A granel |
| Parámetros de proceso | Tiempo (min.) | F1= 60; F2= 63; F3= 62 |
| | Temperatura (°C) | 115.7°C |
| | Presión (psi) | 10 |

Fuente: South Science S.A.C. ENSAYO DE PENETRACION DE CALOR. "THE CHALACO OF PERU S.A.C." 2010

- Pruebas microbiológicas

Por el método de la NTP 204.009. 1996 (Revisada el 2010), se analizaron las muestras por cada formulación en la detección de microorganismos mesófilos y termófilos; siendo negativo en ambos casos.

5.2. Análisis microbiológicos.

TABLA N° 25
RESULTADO DEL ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

| Descripción del producto | Conserva de anchoveta (<i>Engraulis ringens</i>) en salsa de pimiento morrón rojo (<i>Capsicum annuum</i>) | | |
|--|--|---|--------|
| N° latas | 5 | Medio de cultivo | pH |
| Microorganismos mesofílicos aeróbicos y anaeróbicos, por incubación a 35°C durante 14 días | Ausencia | *Caldo cerebro - corazón 0.1% más cisteína al 0.05%. *Caldo de tioglicolato. | < 0.05 |
| Microorganismos termofílicos Aeróbicos y anaeróbicos, por incubación a 52°C por 7 días | Ausencia | Caldo cerebro - corazón 0.1% más cisteína al 0.05% | < 0.05 |

Fuente: Elaboración propia.

**Los microorganismos mesófilos se analizaron con dos medios de cultivos diferentes para mayor seguridad en los resultados.*

- Pruebas sensoriales

La data de los 8 jueces fueron procesados en un programa estadístico SPSS sin tener resultados significativos; sin embargo la media muestra una tendencia de mayor aceptabilidad en la segunda formulación; apreciándose en la prueba de comparación múltiples y en las tablas de frecuencias en donde la primera y tercera formulación llega a una frecuencia "2" de "me gusta moderadamente" y la segunda formulación se acerca a una frecuencia "4" de "Me gusta moderadamente". Las pruebas desarrolladas fueron repetitivas de 6 meses cada una. (Ver: TABLA N° 34; en la página 128)

RESULTADO DEL ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

Producto: Conservas de anchoveta (*Engraulis ringens*) en salsa de pimiento morrón rojo (*Capsicum annuum*)

Ensayo: Esterilidad comercial.

Método: NTP 204.009. 1986 (Revisada el 2010). Conservas de productos de la pesca en envases herméticos. Control de esterilidad.

| Descripción del producto | Conserva de anchoveta (<i>Engraulis ringens</i>) en salsa de pimiento morrón rojo (<i>Capsicum annuum</i>) | | |
|--|--|--|--------|
| | Nº latas | Medio de cultivo | pH |
| Microorganismos mesofílicos aeróbicos y anaeróbicos, por incubación a 35°C durante 10 días | Ausencia | *Caldo cerebro - corazón 0.1% más cisteína al 0.05%. *Caldo de tioglicolato. | < 0.05 |
| Microorganismos termofílicos Aeróbicos y anaeróbicos, por incubación a 55°C por 5 días | Ausencia | Caldo cerebro - corazón 0.1% más cisteína al 0.05% | < 0.05 |

Fuente: Blgo. Arturo García Merino.



ARTURO GARCÍA MERINO
BIOLOGO - MICROBIOLOGO
C.B.P. N° 1707

VI. DISCUSION DE RESULTADOS

6.1. Contrastación de hipótesis con los resultados.

Se determinó el tiempo óptimo del tratamiento térmico para la segunda formulación, comprobándose su esterilidad comercial mediante análisis microbiológicos; dando como resultado ausencia de microorganismos mesófilos y termófilos en la conserva.

Los datos procesados emitidos por los jueces señalan a la segunda formulación como la de mayor frecuencia en la aceptabilidad "Me gusta moderadamente" (puntuación 6); esto se debe a la amplia variación que hay entre los porcentajes de pimiento y agua de estas formulaciones (1 y 3).

6.2. Contrastación de resultados con otros estudios similares.

Tal como se muestra en las tesis de conservas de anchoveta (*Engraulis ringens*) en diversas salsa se busca diversificar esta materia prima rica en omega 3 y proteínas para su consumo humano directo, comprobándose en el presente trabajo mediante cuadros estadísticos que demuestran muy buena aceptabilidad.

Los °Brix de la salsa de pimiento morrón rojo (*Capsicum annum*) es muy similar a la salsa de tomate que es más comercial; además, ofrece nuevas características sensoriales y nutricionales por su composición.

VII. CONCLUSIONES

Los parámetros tecnológicos adecuados en el tratamiento térmico fueron $F_0=8$; $T= 115.7^\circ\text{C}$; $P= 10$ psi; es de $T= 63$ min para la segunda formulación comprobándose su esterilidad comercial mediante análisis microbiológicos y muy buena aceptabilidad en el consumidor.

Los datos analizados utilizando el software SPSS demuestran que no hay una variación significativa entre las tres formulaciones con respecto a la aceptabilidad del producto; sin embargo, según las tablas de frecuencias, la segunda formulación tiene mayor frecuencia de aceptabilidad "Me gusta moderadamente" (puntuación 6); teniendo esta formulación 77% pimiento y 10% agua.

Presenta como líquido de cobertura óptimo la segunda formulación con los siguientes porcentajes: pimiento (77 %), cebolla en polvo (0.08 %), ajos en polvo (0.08 %), cloruro de sodio (1.85 %), pimienta en polvo (0.08 %), comino en polvo (0.08 %), glutamato mono sódico (0.12 %), espesante (0.6 %), ají mirasol en pasta (4.21 %), aceite vegetal (5.9 %), agua (10 %).

VIII. RECOMENDACIONES

En el procesamiento de la elaboración de conservas de anchoveta (*Engraulis ringens*) en salsa de pimiento morrón rojo (*Capsicum annuum*) se establece como recomendaciones:

- Soasar los pimientos para la elaboración de la salsa de pimiento morrón rojo (*Capsicum annuum*), mediante este proceso se reduce el periodo de eliminación de la piel del pimiento.
- Cambiar el envase de 1/4 club a un tipo de envase más comercial y de mayor capacidad como 1 lb Oval ó 1 lb Tall.
- Reevaluar los parámetros tecnológicos de proceso y aplicar el tratamiento térmico adecuado para este tipo de envase.
- Experimentar con otros tipos de materia prima (especies marítimas).
- En la determinación del Fo emplear mayor número de termocuplas para obtener un resultado más seguro.
- Evaluar las mermas provenientes de la materia prima para su aprovechamiento en subproductos.

IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Casp y J. Abril, "Tecnología De Alimentos. Procesos De Conservación De Alimentos". 2003. España .Ed. MUNDI PRENSA 2da EDICION. p. 494
2. Castillo Ramiro; Gutierrez Mariano; Peraltila Salvador; Calderón Jairo. "Distribución y Biomasa de Importantes Recursos Pelágicos Peruanos", invierno 2002. Perú. VOL. 34 N°3. IMARPE. p. 204-206
3. Comisión venezolana de Normas Industriales COVENIN. Norma Venezolana. "ALIMENTOS ENLATADOS. DETERMINACION DE ESTAÑO POR ABSORCION ATOMICA". 1984. COVENIN 2132-84. 1984.08.14
4. Del Rosario María y Anderson Pascual. "Microbiología Alimentaria Metodología Analítica para Alimentos y Bebidas". 2000. España .2da Edición. P. 382
5. El peruano. " Establecen La Veda De Los Recursos Anchoqueta y sardina en determinadas áreas del litoral peruano". 1995. R.M.N° 330-95-PE. 30.06.1995. Perú.
6. Farro Honorio. "INDUSTRIA PESQUERA". 2007. Perú. Ed. PALOMINO. p. 172

7. Guevara Ramiro. "Tecnología de Elaboración de Productos Pesqueros Enlatados". 1999. Resolución N° 221-97-R. Instituto de Investigación de la FIPA. 1999. Perú. p. 163
8. Gutiérrez Pulido, Humberto; de la Vara Salazar Román. "Análisis y Diseño de Experimentos". 2008. México .Segunda edición. Ed. Mc Graw Hill. p. 62 – 98
9. Herrera Naldi. "Biomasa de las Especies Pelágicas más Abundantes e Importantes del Mar Peruano en el Invierno 2001". Perú. VOL. 32 N° 1. IMARPE. p. 78- 79.
10. Instituto del mar del Perú IMARPE. Instituto Tecnológico Pesquero (ITP). "Compendio Biológico Tecnológico de las Principales Especies Hidrobiológicas Comerciales del Perú". 1996. MARZO DE 1996, P. 25-28.
11. Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual. INDECOPI. "Inspección por atributos, Nivel de Inspección I; para peso neto igual o menor a 1 Kg". 2007. NTP 700.002.2012. 2ª Edición. 2012-08-09.
12. Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual. INDECOPI." Conservas de Pimiento Morrón. Requisitos". 2009. NTP 203.018: 2009. 2ª Edición. 2009-09-23

13. Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual. INDECOPI. "Procedimientos de muestreo para inspección por atributos. Parte 1: esquemas de muestreo clasificados por límites de calidad aceptable (LCA) para inspección lote por lote". 2009. NTP- ISO 2859: 2009. 3ª Edición. 2009.09-23
14. Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual. INDECOPI. "Conservas de productos de la Pesca en Envases Herméticos. Control de esterilidad". 1986. NTP 204.009: 1986 (Revisada el 2010). 1ª Edición. 2010-09-15
15. Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual. INDECOPI. "Conservas de productos de la pesca en envases de hojalata" (Método de ensayo Físico Organoléptico)". 1974. NTP. 204 007.1974: Revisada el 2010. 1ª Edición. 2010-12-29
16. Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual. INDECOPI." Conservas de Productos Pesqueros. Anchoqueta o Sardina Peruana en Conserva". Requisitos. 2011. NTP 204.054:2011.2ª Edición. 2011-04-27
17. Instituto Tecnológico De La Producción (ITP). "Guía de Prácticas. Evaluación de Sellos Dobles en Envases Metálicos". 2001. Año 4 Nº 3 Diciembre 2001. P.23.

18. Instituto Tecnológico De La Producción (ITP). "Norma sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano". 2008. R.M. N° 591-2008/MINSA. Grupo de muestreo 18.1: Conservas de origen animal y vegetal. 2008-08-27. Perú.
19. Instituto tecnológico de la producción. ITP. "Introducción al tratamiento térmico de las conservas". 2010. Perú. Diapositiva 10
20. Kleeberg Hidalgo, Fernando y Nieto Vélez, Manuel. "La Industria Pesquera en el Perú". 2001 Perú. Universidad de Lima. p. 104
21. Mackey C. Andrea. "Evaluación Sensorial de los Alimentos. Venezuela". 1984. Ed. CIEPE. p. 35
22. Ministerio de Pesquería. " Aprueban relación de tallas mínimas de captura y tolerancia máxima de ejemplares juveniles de principales peces marinos e invertebrados". 2001. R.M. N° 209-2001-PE. 2001-06-26. Perú.
23. Ministerio de la Producción (PRODUCE). "Anuario Estadístico 2010" .PERÚ. Julio 2010. p.25; 36; 40; 62; 92; 103.
24. Ministerio de la Producción (PRODUCE). "Anuario Estadístico 2011". Julio 2011. Perú. p.18
25. Phun Cáceres Javier." Elaboración de Conservas de Anchoveta (*Engraulis ringens*) Tipo Sardina en Aceite Ahumado en Aceite y

- Salsa de Tomate". 1982. Tesis para optar el título de ingeniero pesquero. Callao, Perú. p. 94
26. Pizarro Dioses, Luis y Reátegui Cook Cesar A. "Tecnología de Elaboración de Conservas de Choros al Natural, en Aceite y Salsas". 1997. Tesis para optar el título de ingeniero pesquero. Callao, Perú. p. 3-5
27. Sielaff Heinz. "Tecnología de la Fabricación de Conservas". 2000. España. Ed. ACRIBIA. p. 287
28. South Science S.A.C." ENSAYO DE PENETRACION DE CALOR". 2010. INFORME I-01-SS/CC-10 "THE CHALACO OF PERU S.A.C." Perú.

WEBGRAFIA

1. Aplicación de Tratamientos Térmicos a Pimientos Cherry. Sgroppo, Sonia, Avalos Llano, Karina, Chávez, Alicia. 2005. Extraído el 12 de febrero 2013 hora: 11:00 pm. desde el sitio web Universidad Nacional de Nordeste. Comunicaciones Científicas Y Tecnológicas. www.unne.edu.ar/unnevieja/Web/cyt/com2005/8.../E-058.pdf.
2. Botánica online. 2012. Extraído el 16 de abril del 2013. Hora 2:40pm del sitio web Botánica online. <http://www.botanical-online.com/pimimientos.htm>.

3. Sociedad Peruana de Cardiología. 2011. Extraído el 18 de abril del 2013. Hora 12:15 pm del sitio web de Agencia peruana de noticias. Andina. <http://www.andina.com.pe/espanol/Noticia.aspx?id=9/5pOyZMslo>.
4. Manual. Indicadores o criterios de seguridad alimentaria e higiene para alimentos y piensos de origen pesquero y acuícola. Rev. 02. 2010. Extraído el 25 de abril del 2013. Hora 10:00 am. Desde la web Dirección del servicio nacional de sanidad pesquera (SANIPES).http://www.itp.gob.pe/webitp/index.php?option=com_content&view=article&id=58&Itemid=
5. Oficina general de estudios económicos. Evaluación de exportaciones. Enero 2014. Extraído el 25 de marzo del 2014. Hora 5:45pm. Desde el sitio web Ministerio de comercio exterior y turismo (MINCETUR). http://www.mincetur.gob.pe/newweb/Portals/0/documentos/comercio/RM_Expo_Enero_2014.pdf.
6. Redactores ApC. 2010. Extraído el 10 de enero del 2013. Hora 10:30pm. Desde el sitio web Redactores ApC. <http://alimentosparacurar.com/n/641/beneficios-del-pimiento-para-la-salud.html>
7. Tecnologías de Conservación por Métodos Combinados en Pimiento, Chaucha y Berenjena. Fernández de Rank Elena, Monserrat Susana, Sluka Esteban. VOL. 37, No. 2. 2005. Extraído

el 18 de abril del 2013. Hora 11:30 am. Desde el sitio web Revista De La Facultad De Ciencias Agrarias. [http://bdigital.uncu.edu.ar/objetos_digitales/785/fernandezAgrarias 2-05.pdf](http://bdigital.uncu.edu.ar/objetos_digitales/785/fernandezAgrarias%20-05.pdf)

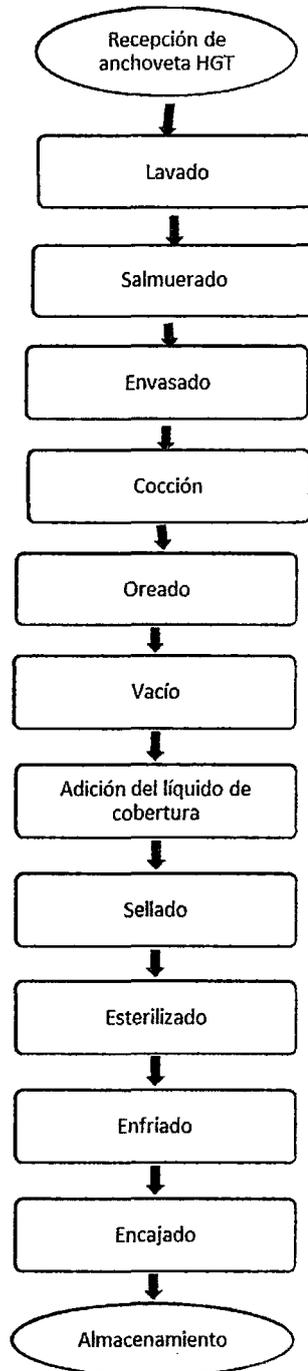
8. USDA. United States Department of Agriculture. Nutrient Data Laboratory. Extraído el 13 de abril 2013 hora 2:00 pm desde el sitio web USDA. <http://ndb.nal.usda.gov/ndb/search/list>.
9. VITONICA. Schneider Farre Gabriela. .2009. Extraído el 10 de enero del 2013. Hora 10:00pm. Desde el sitio web VITONICA. [http://www.vitonica.com/alimentos/el-pimiento-una-bombade vitamina -c](http://www.vitonica.com/alimentos/el-pimiento-una-bombade-vitamina-c).

ANEXOS

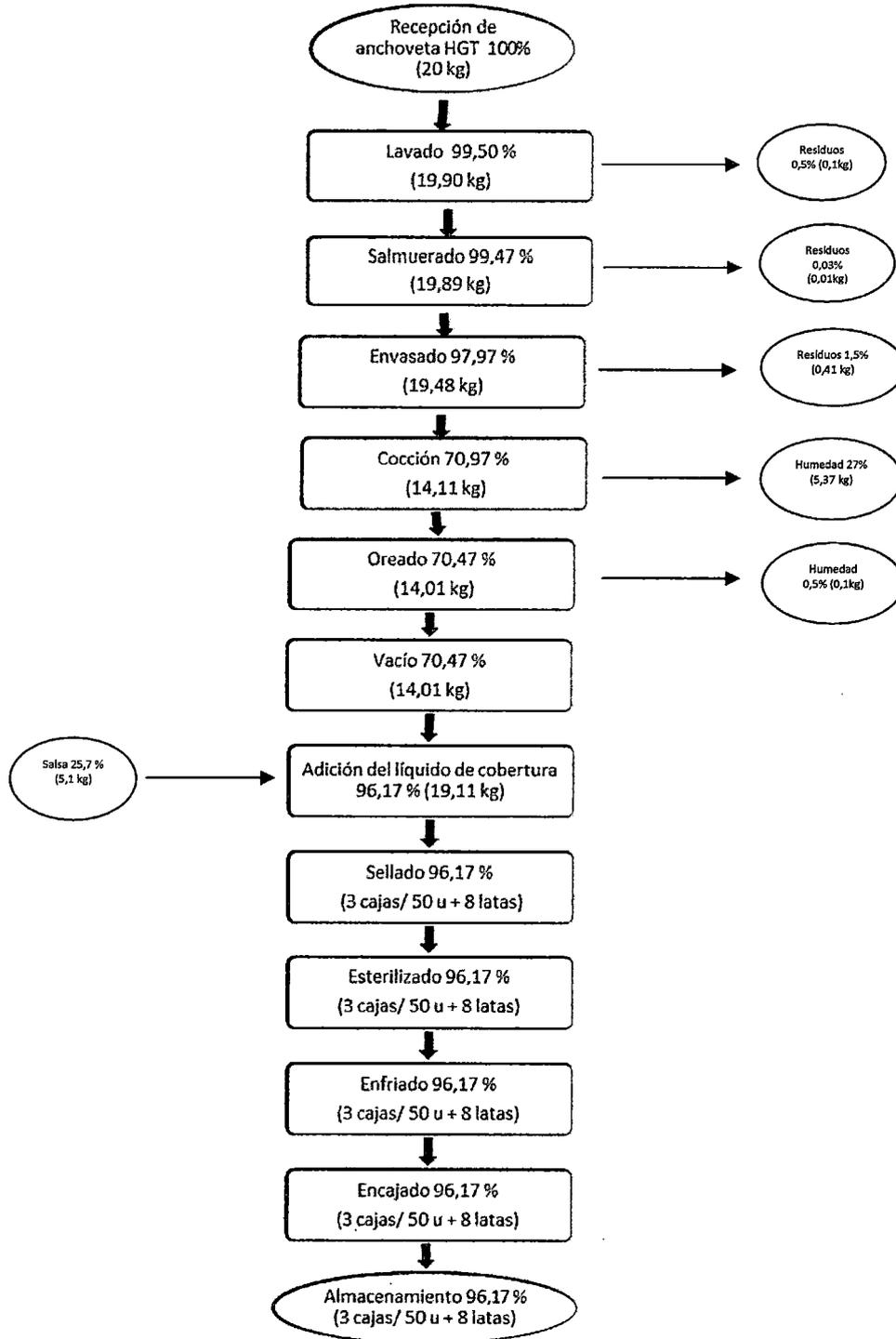
ANEXO 1: MATRIZ DE CONSISTENCIA

| TEMA | PROBLEMA | OBJETIVOS | HIPÓTESIS | VARIABLES | METODOLOGÍA |
|--|--|---|---|--|--|
| Tecnología de la conserva de Anchoqueta (<i>Engraulis ringens</i>) en Salsa de Pimiento Morrón Rojo (<i>Capsicum annuum</i>) | Principal | Generales | General | Dependiente | Enfoque, alcance, Diseño |
| | Cuál será la formulación para el líquido de cobertura y con qué tiempo de tratamiento térmico, obtendremos una conserva de anchoqueta (<i>Engraulis ringens</i>) en salsa de pimiento morrón rojo (<i>Capsicum annuum</i>); para obtener un producto de calidad y aceptabilidad. | Elaborar conservas de anchoqueta (<i>Engraulis ringens</i>) en salsa de pimiento morrón rojo (<i>Capsicum annuum</i>) como líquido de cobertura, de calidad y aceptabilidad. | Con la formulación de 77% pimiento y 10% de agua de la salsa de pimiento morrón rojo (<i>Capsicum annuum</i>) aceptada y con los parámetros de tratamiento térmico de 63 minutos a 115.7°C y 10 psi; produciremos conservas de anchoqueta (<i>Engraulis ringens</i>) en salsa de pimiento morrón rojo (<i>Capsicum annuum</i>); de calidad y aceptabilidad. | Calidad Aceptabilidad | Enfoque (Tipo de investigación) Cuantitativo Alcance: Correlacional, Explicativo Diseño: Experimental puro Grupo: Experimental (3), Control (1) Tratamientos: Grupo Experimental RG1X101 RG2X202 RG3X303 RG4X-04 Formulación (1), (2) y (3). Tiempos de esterilización. Grupo de Control Teórico Evaluaciones por grupos Post prueba: O1,O2,O3,O4 Técnica de recolección de datos, Formularios de información. Población:50 Muestra: 8 Aleatorio simple |
| | | Específicos | | Independiente | |
| | | -Determinar la composición de los insumos en la formulación de la salsa de pimiento morrón rojo (<i>Capsicum annuum</i>). -Determinar el tiempo de esterilización óptimo del tratamiento térmico -Determinar la calidad del producto final. -Determinar con la participación de los jueces, la aceptabilidad del producto final. | | Formulación % pimiento1 (69%) % agua1 (18%) % pimiento2 (77%) % agua2 (10%) % pimiento3 (85%) % agua3 (2%) Parámetros de tratamiento térmico: -Tiempo 60 min -Tiempo 63 min -Tiempo 62 min | |

ANEXO 2: DIAGRAMA DE FLUJO CUALITATIVO DEL PROCESO



ANEXO 3: FLUJOGRAMA DE PROCESO



ANEXO 4: PARÁMETROS DEL PROCESO DE LA CONSERVA

TABLA N° 26
PARÁMETROS DEL PROCESO DE LA CONSERVA

| PARAMETROS DE PROCESO | | | |
|------------------------------|---------------------|-------------------------|----------------------|
| | <i>TIEMPO (min)</i> | <i>TEMPERATURA (°C)</i> | <i>PRESION (PSI)</i> |
| SALMUERADO | 20 | 4 | 1 atm |
| COCCIÓN | 25 | 100 | 1 atm |
| OREADO | 30 | 25 | 1 atm |
| EXHAUSTER | 42 s | 92 | 1 atm |
| TRATAMIENTO TÉRMICO | 60 | 115.7 | 10 |
| | 63 | 115.7 | 10 |
| | 62 | 115.7 | 10 |

Fuente: Elaboración propia

TABLA N° 27
CONTROL PESOS DE LA CONSERVA

| N° MUESTRA | PE (g) | PD (g) | -%HUM. | PN (g) | ADIC. LIQ. (g) |
|-------------|------------|-----------|-------------|------------|----------------|
| 1 | 109 | 80 | 26,6 | 118 | 38 |
| 2 | 113 | 82 | 27,4 | 119 | 37 |
| 3 | 112 | 81 | 27,7 | 120 | 39 |
| 4 | 111 | 80 | 27,9 | 118 | 38 |
| 5 | 115 | 84 | 27,0 | 121 | 37 |
| 6 | 111 | 80 | 27,9 | 121 | 41 |
| 7 | 114 | 83 | 27,2 | 122 | 39 |
| 8 | 113 | 82 | 27,4 | 120 | 38 |
| 9 | 112 | 80 | 28,6 | 122 | 42 |
| 10 | 110 | 81 | 26,4 | 124 | 43 |
| 11 | 110 | 80 | 27,3 | 119 | 39 |
| 12 | 112 | 81 | 27,7 | 122 | 41 |
| 13 | 110 | 80 | 27,3 | 123 | 43 |
| 14 | 114 | 83 | 27,2 | 124 | 41 |
| 15 | 110 | 80 | 27,3 | 121 | 41 |
| 16 | 113 | 83 | 26,5 | 120 | 37 |
| 17 | 111 | 81 | 27,0 | 121 | 40 |
| 18 | 110 | 81 | 26,4 | 124 | 43 |
| 19 | 113 | 82 | 27,4 | 124 | 42 |
| 20 | 110 | 80 | 27,3 | 122 | 42 |
| PROM | 112 | 81 | 27,3 | 121 | 40 |
| MIN | 109 | 70 | 26,4 | 118 | 37 |
| MAX | 115 | 84 | 28,6 | 124 | 43 |

Fuente: Elaboración propia

PE: Peso envasado

PD: Peso drenado

H: Pérdida de humedad

PN: Peso neto

L.G: Líquido de cobertura

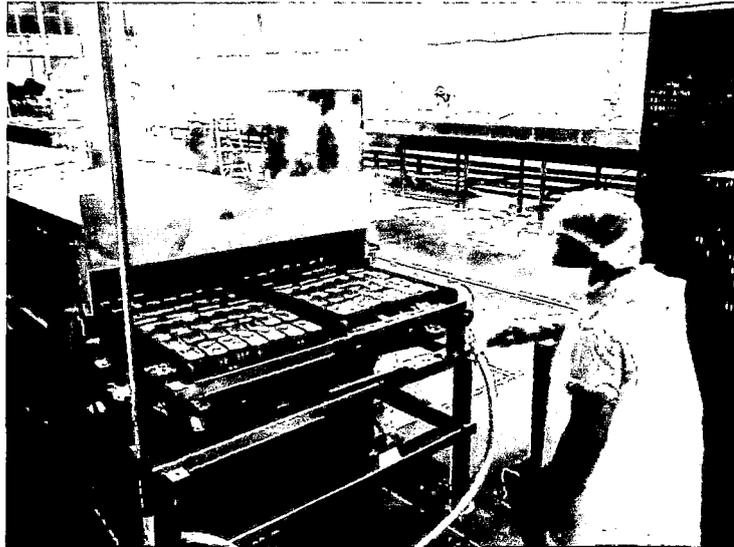
TABLA N° 28
RENDIMIENTO DEL PIMIENTO MORRÓN ROJO (*Capsicum annuum*)

| | Peso (g) | Alto (mm) | Ancho (mm) | Espesor (mm) | Pulpa (g) | Cáscara (g) | Aprov. (%) | Descarte (%) |
|--------------|---------------------|----------------------|-----------------------|-------------------------|----------------------|------------------------|-----------------------|-------------------------|
| 1 | 130.8 | 77.0 | 65.0 | 6.5 | 79.5 | 49.0 | 60.8 | 37.5 |
| 2 | 137.7 | 92.0 | 67.0 | 5.8 | 79.7 | 55.7 | 57.9 | 40.5 |
| 3 | 138.0 | 86.0 | 72.0 | 5.5 | 81.3 | 54.0 | 58.9 | 39.1 |
| 4 | 142.7 | 92.0 | 63.0 | 7.1 | 82.8 | 61.0 | 58.0 | 42.7 |
| 5 | 152.6 | 87.0 | 73.0 | 6.2 | 98.4 | 55.0 | 64.5 | 36.0 |
| 6 | 187.9 | 80.0 | 84.0 | 7.5 | 117.8 | 71.1 | 62.7 | 37.8 |
| 7 | 212.0 | 79.0 | 86.0 | 8.2 | 145.0 | 68.1 | 68.4 | 32.1 |
| 8 | 212.8 | 93.0 | 77.0 | 9.5 | 139.1 | 70.7 | 65.4 | 33.2 |
| 9 | 246.1 | 73.0 | 87.0 | 5.8 | 163.8 | 81.6 | 66.6 | 33.2 |
| 10 | 256.1 | 84.0 | 90.0 | 6.0 | 171.8 | 83.0 | 67.1 | 32.4 |
| 11 | 260.9 | 98.0 | 93.0 | 6.5 | 174.8 | 84.4 | 67.0 | 32.3 |
| 12 | 262.9 | 83.0 | 86.0 | 8.5 | 178.3 | 83.9 | 67.8 | 31.9 |
| 13 | 273.9 | 83.0 | 95.0 | 6.3 | 184.0 | 87.0 | 67.2 | 31.8 |
| Total | 2614.4 | 1107.0 | 1038.0 | 89.4 | 1696.3 | 904.5 | 832.2 | 460.6 |
| PROM. | 201.1 | 85.2 | 79.8 | 6.9 | 130.5 | 69.6 | 64.0 | 35.4 |
| MIN. | 130.8 | 73.0 | 63.0 | 5.5 | 79.5 | 49.0 | 57.9 | 31.8 |
| MAX. | 273.9 | 98.0 | 95.0 | 9.5 | 184.0 | 87.0 | 68.4 | 42.7 |

Fuente: Elaboración propia.

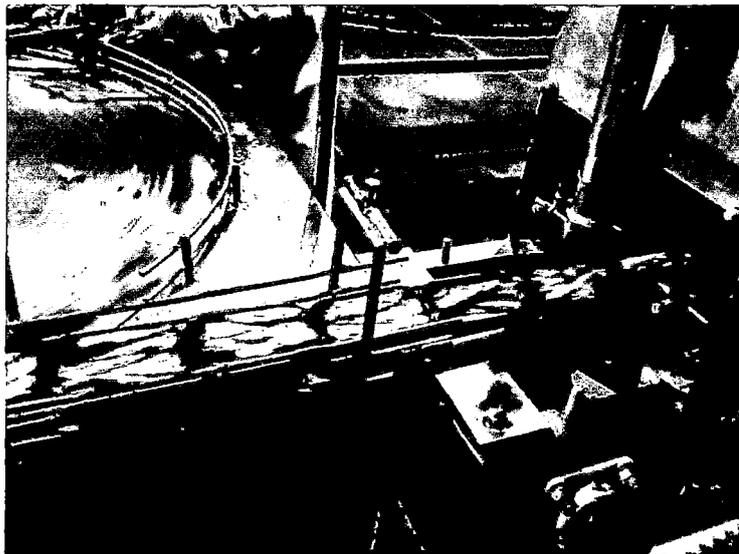
ANEXO 5. EQUIPOS Y MÁQUINARIAS

FIGURA N° 04
COCINADOR CONTINUO



Fuente: Elaboración propia.

FIGURA N° 05
EXAHUSTER



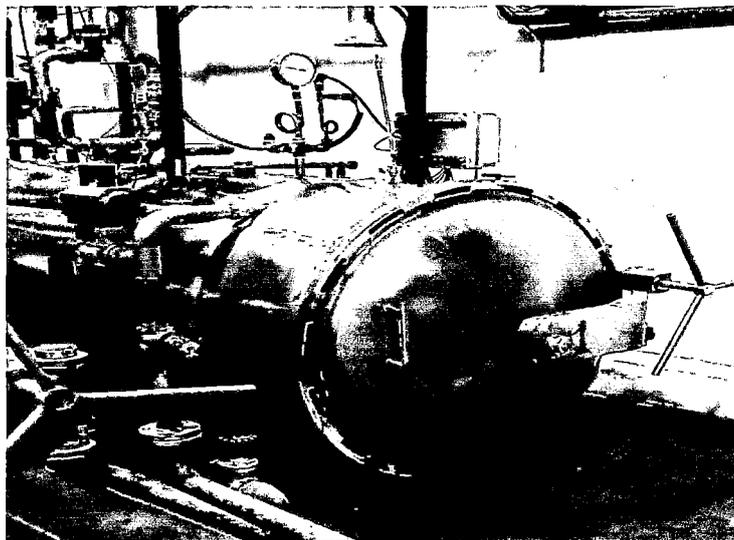
Fuente: Elaboración propia

FIGURA N° 06
MAQUINA CERRADORA AUTOMATICA



Fuente: Elaboración propia.

FIGURA N° 07
AUTOCLAVE HORIZONTAL DE VAPOR SOBREALENTADO



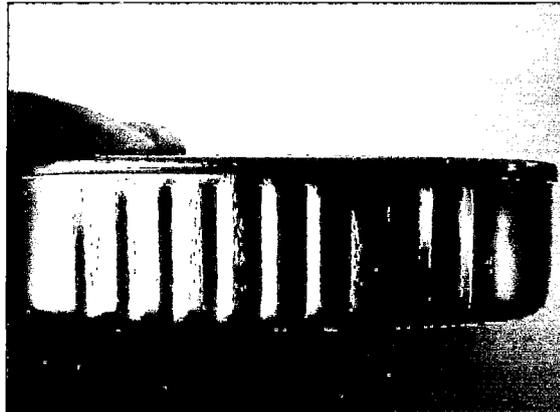
Fuente: Elaboración propia.

ANEXO 6: EXÁMEN FÍSICO - ORGANOLEPTICO Y QUÍMICO DEL PRODUCTO

6.1. ANÁLISIS FÍSICO - ORGANOLÉPTICO

- Examinar el envase externamente.

FIGURA N° 08
ASPECTO EXTERNO DEL ENVASE DE HOJALATA



Fuente: Elaboración propia.

- Remover el pescado del envase a la bandeja de evaluación.
- Examinar el interior de los envases para presencia de materias extrañas, ennegrecimiento por sulfuros o materias extrañas.

- Examinar las superficies de los pescados y el líquido de cobertura para determinar presencia de ennegrecimiento por sulfuros o materias extrañas.
- Abrir el pescado a lo largo de la columna vertebral. Examinar la dureza de la columna (deberá fácilmente deshacerse a la presión de los dedos). Observar el color del músculo especialmente presencia de colores anormales a lo largo de la columna. Evaluar la textura. Examinar presencia de contenido estomacal.

FIGURA N° 09
EVALUACIÓN DEL COLOR DEL PRODUCTO



Fuente: Elaboración propia.

- Evaluar el olor y mediante degustación, el sabor y la textura.

FIGURA N° 10
EVALUACIÓN DE LA TEXTURA DEL PRODUCTO



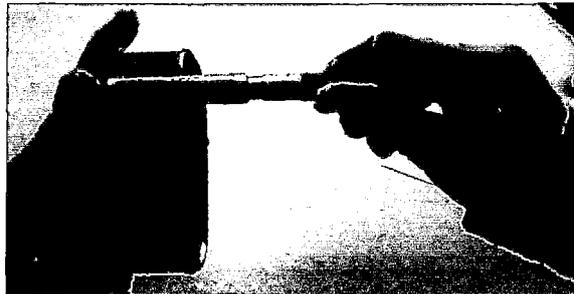
Fuente: Elaboración propia.

- Registrar los defectos de la unidad examinada en un formato apropiado.

6.2. EVALUACIÓN DEL CIERRE

- Marcar las posiciones con ayuda del plumón marcador de tal manera que se puedan relacionar las medidas externas con las internas luego del desmontaje.
- Con la ayuda del micrómetro medir la longitud o altura del cierre en forma paralela al eje horizontal del envase en mm.

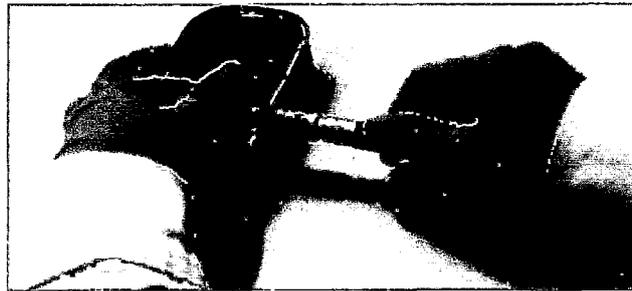
FIGURA N° 11
MEDIDA DE LA ALTURA DEL CIERRE



Fuente: Elaboración propia

- Medir el espesor o grosor del cierre en mm. En forma perpendicular a la tapa.

FIGURA N° 12
MEDIDA DEL ESPESOR DEL CIERRE



Fuente: Elaboración propia

- Abrir el envase con la ayuda del abridor ajustable, introduciendo la punta en el centro del envase y regulando la distancia para remover el panel central de la tapa sin distorsionar el sello o cuerpo de los envases.

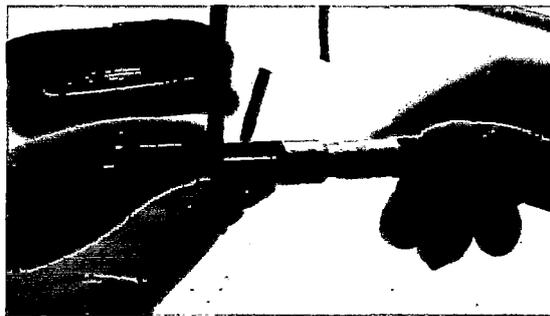
FIGURA N° 13
REMOCION DEL SOBRANTE DEL CIERRE



Fuente: Elaboración propia

- Cortar la tapa con ayuda de la tijera de cortar metal en un punto distinto de los marcados inicialmente, con ayuda de una tenaza jalar y retirar lo que queda de la tapa
- Con ayuda de la tenaza y dando pequeños golpes hacia abajo retirar el gancho de la tapa, medir la longitud del gancho de la tapa en mm.

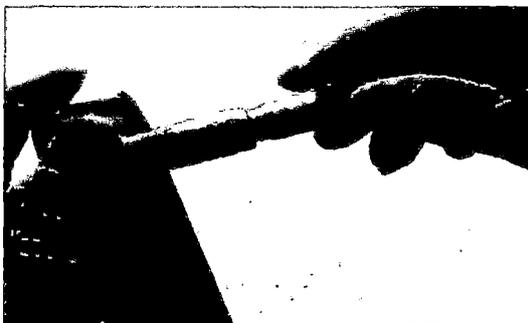
FIGURA N° 14
MEDIDA DEL GANCHO DE TAPA



Fuente: elaboración propia.

- Medir la longitud del gancho del cuerpo en mm.

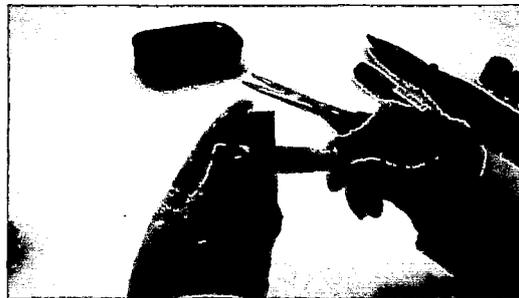
FIGURA N° 15
MEDIDA DEL GANCHO DEL CUERPO



Fuente: elaboración propia.

- Cortar un pedazo del material del centro de la tapa y cuerpo, retirar el barniz o compuesto sellador con ayuda de un desarmador o cuchilla, medir el espesor en mm. del cuerpo y de la tapa.

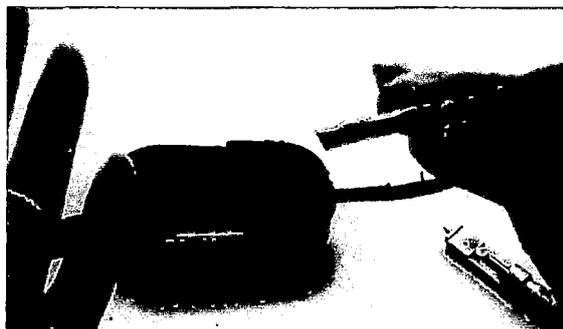
FIGURA N° 16
MEDIDA DEL ESPESOR DEL CUERPO Y TAPA



Fuente: Elaboración propia.

- Observar el arrugamiento en el gancho de la tapa.

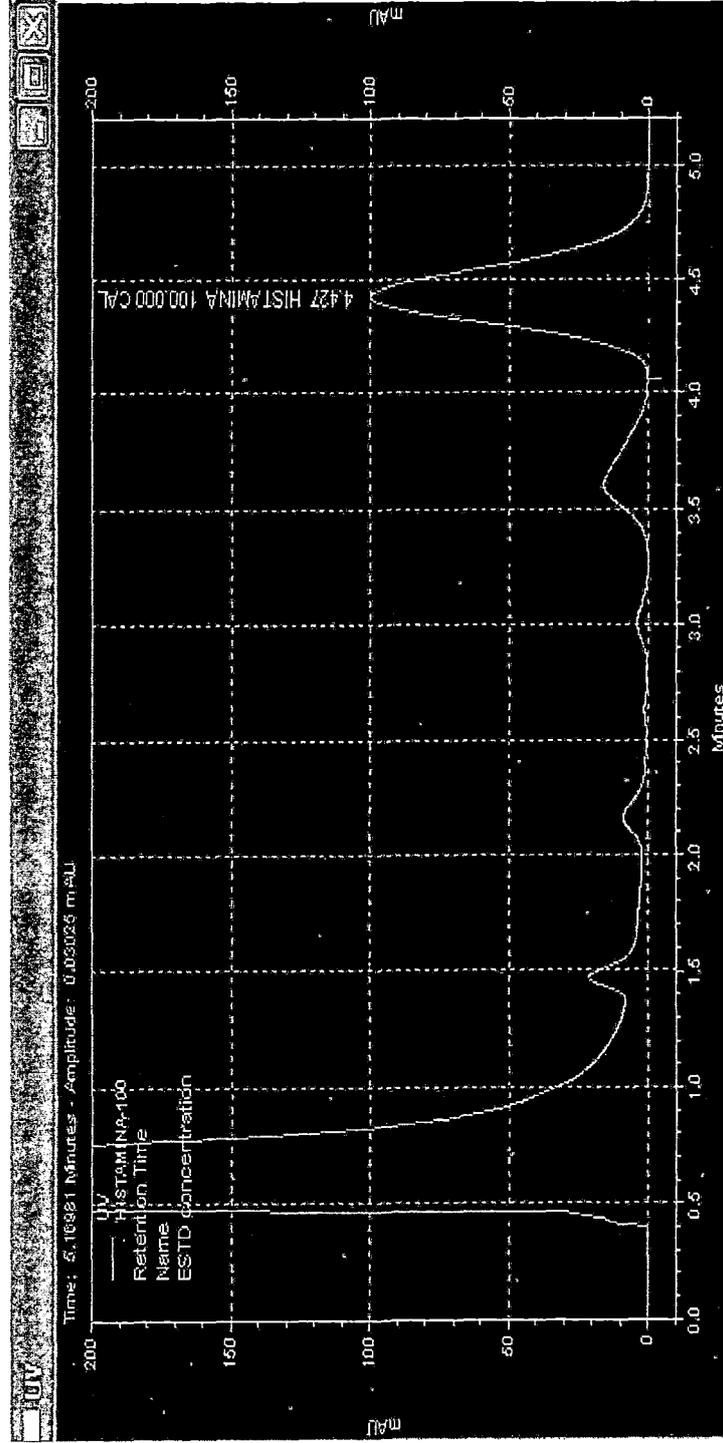
FIGURA N° 17
ARRUGAS EN EL GANCHO DE TAPA



Fuente: Elaboración propia

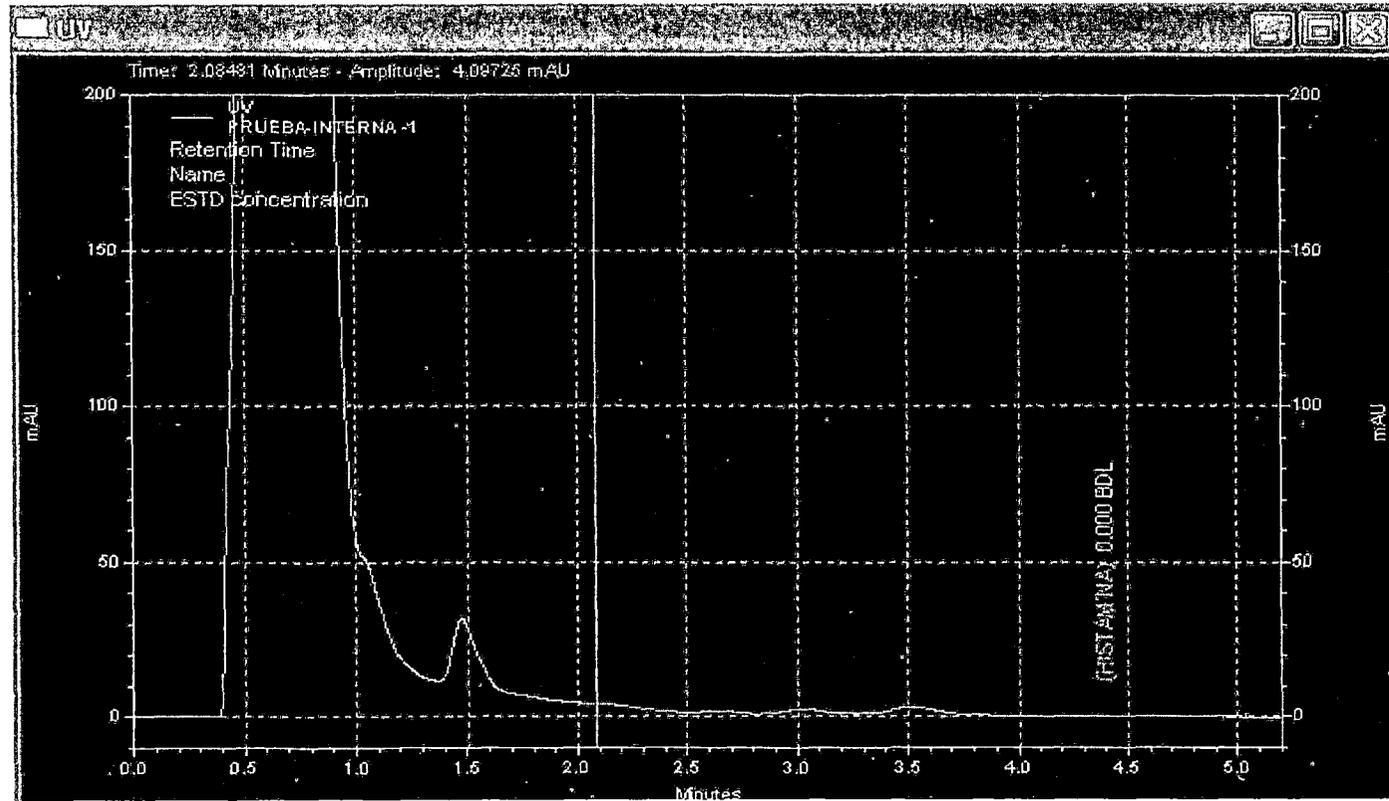
6.3. DETERMINACIÓN DE HISTAMINA

GRAFICO N° 02
ESTANDAR DE HISTAMINA A 100 PPM



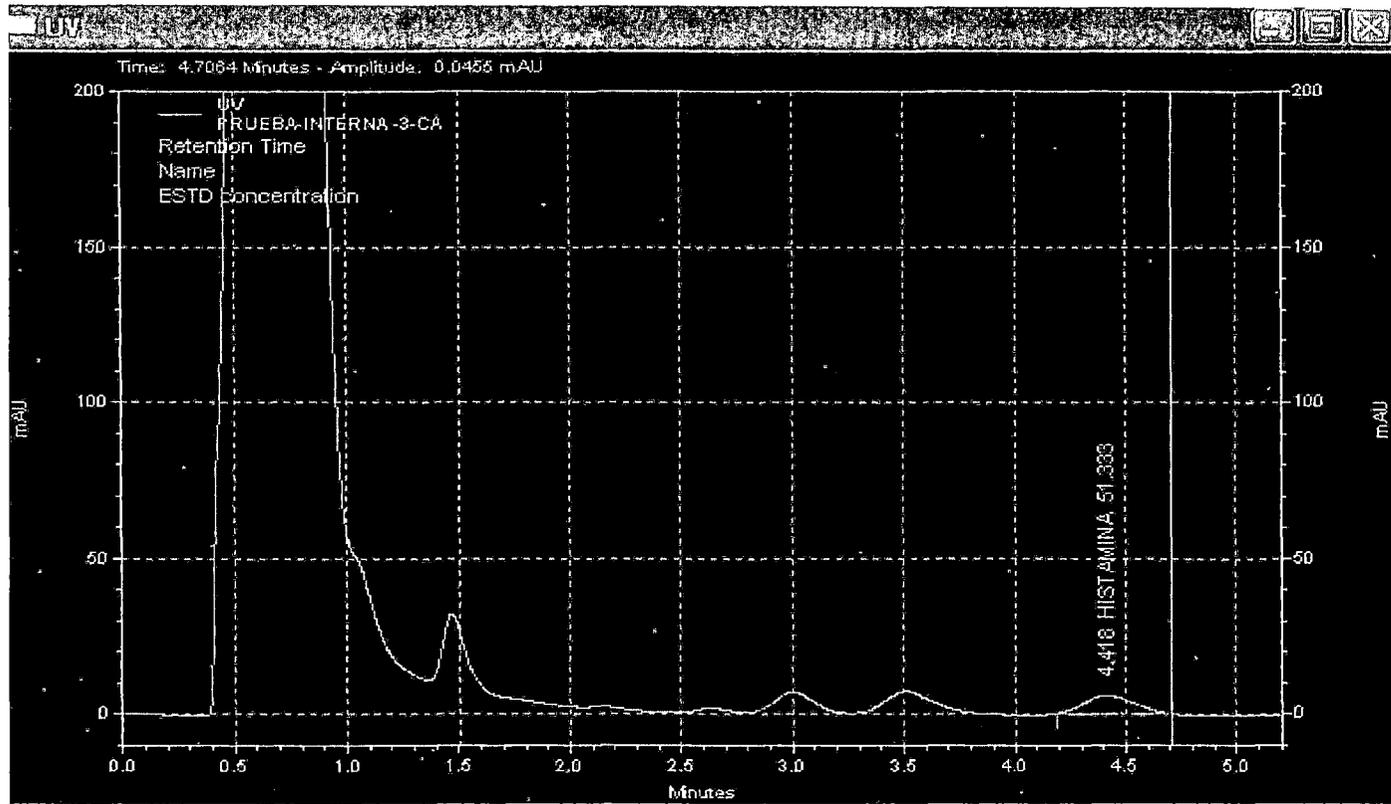
Fuente: Elaboración propia.

GRAFICO N° 03
CONSERVA DE ANCHOVETA (*Engraulis ringens*) EN SALSA DE PIMIENTO MORRÓN ROJO (*Capsicum
annuum*) SIN ADICION DE HISTAMINA



Fuente: Elaboración propia.

GRAFICO N° 04
CONSERVA DE ANCHOVETA (*Engraulis ringens*) EN SALSA DE PIMIENTO MORRÓN ROJO (*Capsicum annuum*) MÁS ADICIÓN DE 50 PPM DE HISTAMINA



Fuente: Elaboración propia

6.4. DETERMINACIÓN DE ESTAÑO

TABLA N° 29
ANÁLISIS DE ESTAÑO EN LA CONSERVA DE ANCHOVETA (*Engraulis ringens*) EN SALSA DE PIMIENTO MORRÓN ROJO (*Capsicum annum*)

| Muestra ID | Concentración mg/ l | %RSD | Abs media | Peso | Volumen |
|-----------------------------------|---------------------|--------|-----------|--------|---------|
| CONSERVA 1 | -0.09 | 40.2 | 0.0005 | 1.0000 | 1.0000 |
| | Lecturas | | | | |
| | 0.005 | 0.0008 | 0.0009 | | |
| CONSERVA 2 | -0.28 | 41.8 | 0.0004 | 1.0000 | 1.0000 |
| | Lecturas | | | | |
| | 0.0003 | 0.0003 | 0.0006 | | |
| CONSERVA 3 (Adición 10 ppm) | 9.31 | 0.5 | 0.0319 | 1.0000 | 1.0000 |
| | Lecturas | | | | |
| | 0.0318 | 0.0319 | 0.0321 | | |
| STD | 25.19 | 0.8 | 0.1062 | 1.0000 | 1.0000 |
| | Lecturas | | | | |
| | 0.1052 | 0.1069 | 0.1064 | | |
| QC PATRÓN | 24.92 | 0.4 | 0.1051 | 1.0000 | 1.0000 |
| | Lecturas | | | | |
| | 0.1046 | 0.1054 | 0.1052 | | |
| BLANCO REACTIVO | 0.00 | 62.7 | 0.0007 | 1.0000 | 1.0000 |
| | Lecturas | | | | |
| | 0.0012 | 0.0002 | 0.0008 | | |

Fuente: Comisión venezolana de Normas Industriales COVENIN. Norma Venezolana. ALIMENTOS ENLATADOS. DETERMINACION DE ESTAÑO POR ABSORCION ATOMICA. COVENIN 2132-84.

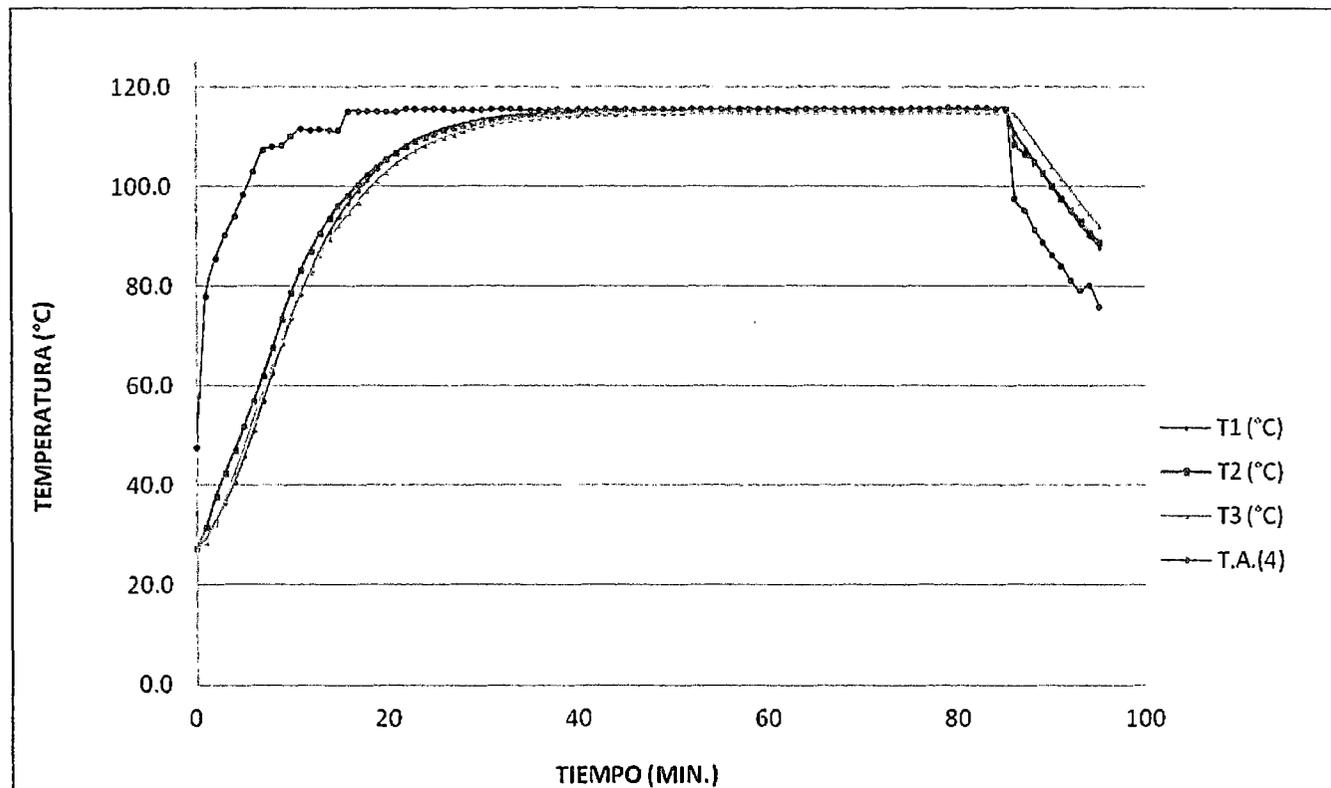
ANEXO 7: TEMPERATURAS Y VALOR Fo

TABLA N° 30
VALOR Fo EN LA PRIMERA FORMULACIÓN

| TIEMPO (min) | 1 | | 2 | | 3 | | T° DEL AUTOCLAVE T.A. (4)°C |
|-----------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-----------------------------------|
| | T1 (°C) | Fo(1) | T2 (°C) | Fo(2) | T3 (°C) | Fo(3) | |
| 0 | 27.5 | 0.000 | 27.3 | 0.000 | 27.3 | 0.000 | 47.5 |
| 1 | 29.4 | 0.000 | 31.5 | 0.000 | 28.6 | 0.000 | 77.8 |
| : | | | | | | | |
| 15 | 93,9 | 0,003 | 96,1 | 0,006 | 92,3 | 0,003 | 111,3 |
| : | | | | | | | |
| 38 | 114.8 | 2.774 | 114.5 | 2.602 | 114.2 | 3.125 | 115.7 |
| 39 | 114.8 | 3.008 | 114.6 | 2.826 | 114.3 | 3.334 | 115.4 |
| : | | | | | | | |
| 45 | 115.2 | 4.498 | 115.0 | 4.249 | 114.7 | 4.668 | 115.6 |
| 46 | 115.2 | 4.755 | 115.0 | 4.495 | 114.8 | 4.902 | 115.4 |
| 47 | 115.2 | 5.012 | 115.0 | 4.740 | 114.8 | 5.136 | 115.5 |
| : | | | | | | | |
| 52 | 115.3 | 6.322 | 115.2 | 6.002 | 115.0 | 6.336 | 115.6 |
| 53 | 115.4 | 6.591 | 115.2 | 6.259 | 115.0 | 6.581 | 115.6 |
| 54 | 115.4 | 6.860 | 115.2 | 6.516 | 115.0 | 6.827 | 115.6 |
| 55 | 115.4 | 7.129 | 115.2 | 6.773 | 115.0 | 7.072 | 115.6 |
| : | | | | | | | |
| 60 | 115.4 | 8.475 | 115.3 | 8.076 | 115.1 | 8.323 | 115.7 |
| : | | | | | | | |
| 86 | 110,7 | 15,370 | 108,5 | 14,786 | 114,4 | 14,916 | 97,7 |
| 87 | 107,8 | 15,417 | 106,5 | 14,821 | 111,7 | 15,030 | 95,2 |
| : | | | | | | | |
| 94 | 90,0 | 15,473 | 90,7 | 14,877 | 94,5 | 15,175 | 80,1 |
| 95 | 87,8 | 15,473 | 88,9 | 14,877 | 92,2 | 15,176 | 76,0 |

Fuente: Elaboración propia.

GRAFICA N° 05
EVOLUCIÓN DEL PCML Y TEMPERATURA DEL AUTOCLAVE PRIMERA FORMULACIÓN



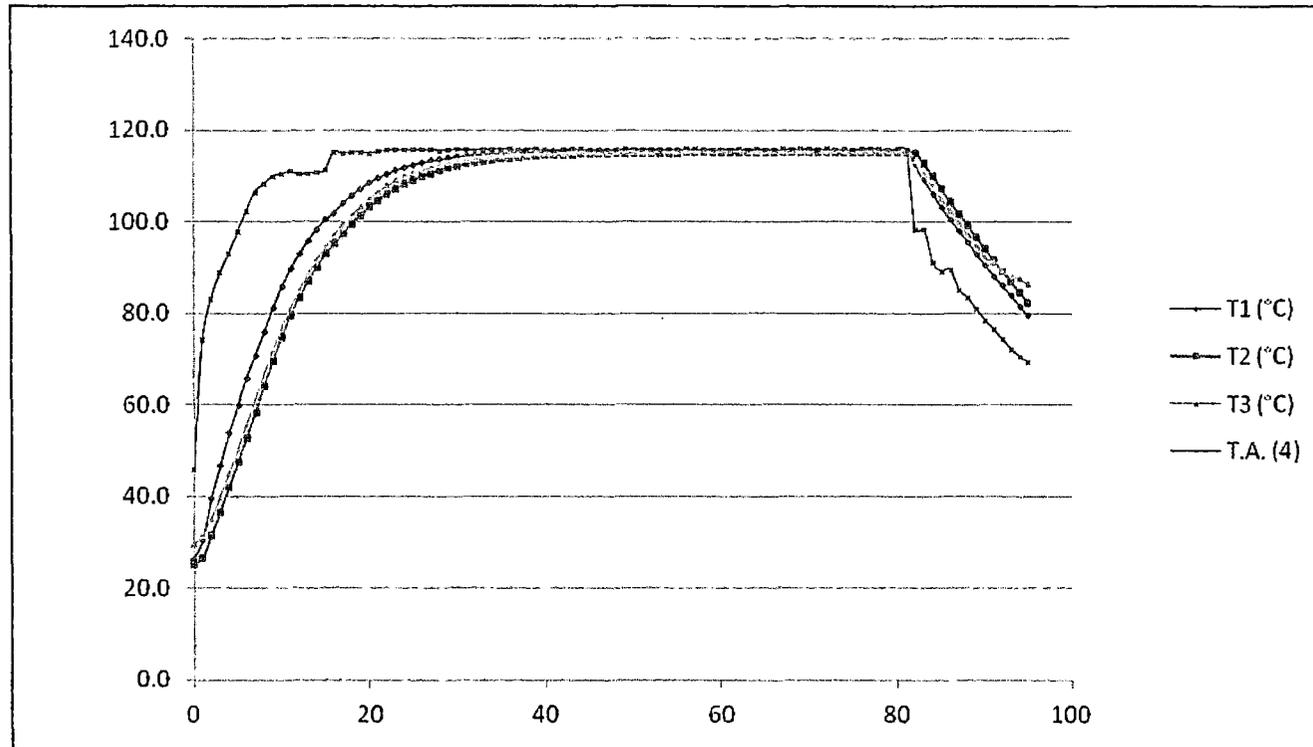
Fuente: Elaboración propia.

TABLA N° 31
VALOR F₀ EN LA SEGUNDA FORMULACIÓN

| TIEMPO (min) | 1 | | 2 | | 3 | | T° DEL AUTOCLAVE T.A. (4)°C |
|-----------------|--------------|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-----------------------------------|
| | T1 (°C) | Fo(1) | T2 (°C) | Fo(2) | T3 (°C) | Fo(3) | |
| 0 | 26.4 | 0.000 | 25.3 | 0.000 | 29.6 | 0.000 | 45.8 |
| 1 | 30.5 | 0.000 | 26.7 | 0.000 | 31.5 | 0.000 | 74.2 |
| : | | | | | | | |
| 15 | 100,4 | 0,019 | 92,9 | 0,003 | 94,6 | 0,004 | 111,2 |
| : | | | | | | | |
| 36 | 115.0 | 2.973 | 113.8 | 1.739 | 114.4 | 2.215 | 115.8 |
| 37 | 115.1 | 3.224 | 114.0 | 1.934 | 114.5 | 2.433 | 115.6 |
| : | | | | | | | |
| 46 | 115.4 | 5.592 | 114.7 | 3.910 | 115.1 | 4.588 | 115.7 |
| 47 | 115.4 | 5.861 | 114.8 | 4.144 | 115.1 | 4.839 | 115.6 |
| 48 | 115.4 | 6.130 | 114.8 | 4.379 | 115.1 | 5.091 | 115.6 |
| : | | | | | | | |
| 54 | 115.4 | 7.745 | 114.9 | 5.813 | 115.3 | 6.645 | 115.6 |
| 55 | 115.4 | 8.014 | 114.9 | 6.053 | 115.3 | 6.908 | 115.6 |
| 56 | 115.4 | 8.283 | 115.0 | 6.298 | 115.3 | 7.171 | 115.8 |
| 57 | 115.5 | 8.559 | 115.0 | 6.544 | 115.3 | 7.434 | 115.8 |
| : | | | | | | | |
| 62 | 115.5 | 9.936 | 115.0 | 7.771 | 115.4 | 8.761 | 115.8 |
| 63 | 115.5 | 10.211 | 115.1 | 8.022 | 115.3 | 9.024 | 115.7 |
| : | : | : | : | : | : | : | : |
| 86 | 110,7 | 15,370 | 108,5 | 14,786 | 114,4 | 14,916 | 97,7 |
| : | | | | | | | |
| 94 | 81,5 | 15,436 | 84,6 | 13,087 | 87,5 | 13,958 | 70,4 |
| 95 | 79,5 | 15,436 | 82,4 | 13,087 | 86,3 | 13,958 | 69,4 |

Fuente: Elaboración propia.

GRAFICA N° 06
EVOLUCIÓN DEL PCML Y TEMPERATURA DEL AUTOCLAVE SEGUNDA FORMULACIÓN



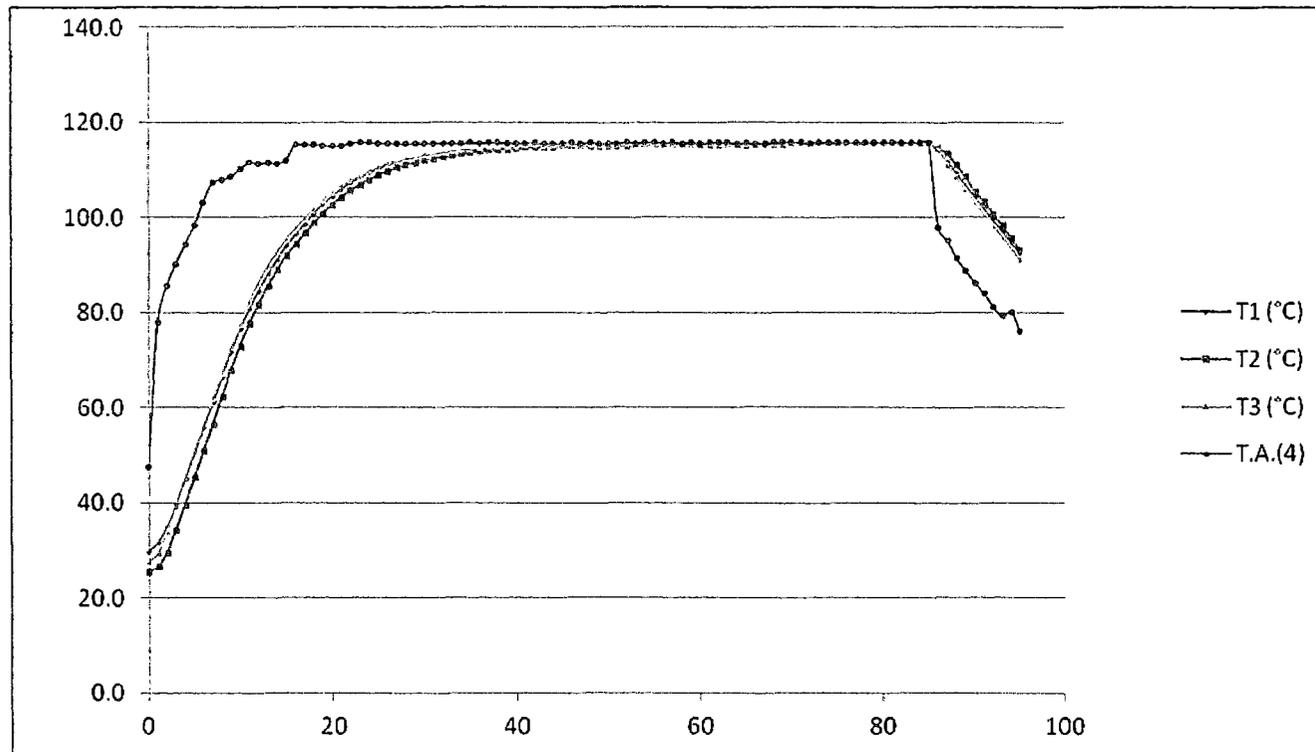
Fuente: Elaboración propia.

TABLA N° 32
VALOR F₀ EN LA TERCERA FORMULACIÓN

| TIEMPO (min) | 1 | | 2 | | 3 | | T° DEL AUTOCLAVE T.A. (4)°C |
|-----------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-----------------------------------|
| | T1 (°C) | Fo(1) | T2 (°C) | Fo(2) | T3 (°C) | Fo(3) | |
| 0 | 29.8 | 0.000 | 25.4 | 0.000 | 27.5 | 0.000 | 47.5 |
| 1 | 31.6 | 0.000 | 26.6 | 0.000 | 29.3 | 0.000 | 77.8 |
| : | | | | | | | |
| 15 | 94,0 | 0,004 | 91,9 | 0,002 | 95,4 | 0,005 | 111,9 |
| : | | | | | | | |
| 42 | 115.0 | 3.532 | 114.7 | 2.984 | 115.0 | 3.609 | 115.7 |
| 43 | 115.0 | 3.778 | 114.8 | 3.218 | 115.0 | 3.855 | 115.5 |
| : | | | | | | | |
| 53 | 115.3 | 6.325 | 115.2 | 5.685 | 115.3 | 6.408 | 115.6 |
| 54 | 115.3 | 6.588 | 115.2 | 5.942 | 115.3 | 6.671 | 115.7 |
| 55 | 115.3 | 6.851 | 115.2 | 6.199 | 115.3 | 6.934 | 115.8 |
| : | | | | | | | |
| 59 | 115.3 | 7.903 | 115.3 | 7.240 | 115.3 | 7.986 | 115.7 |
| 60 | 115.3 | 8.166 | 115.3 | 7.503 | 115.4 | 8.255 | 115.6 |
| 61 | 115.3 | 8.429 | 115.3 | 7.766 | 115.4 | 8.525 | 115.7 |
| 62 | 115.3 | 8.692 | 115.3 | 8.029 | 115.4 | 8.794 | 115.7 |
| : | | | | | | | |
| 86 | 114,2 | 15,050 | 114,4 | 13,672 | 114,5 | 15,185 | 97,7 |
| 87 | 111,8 | 15,168 | 113,3 | 13,688 | 111,1 | 15,285 | 95,2 |
| 88 | 109,4 | 15,235 | 111,0 | 13,698 | 108,5 | 15,340 | 91,4 |
| 89 | 106,9 | 15,273 | 108,5 | 13,703 | 106,0 | 15,370 | 88,8 |
| : | | | | | | | |
| 94 | 94,7 | 15,320 | 95,7 | 13,709 | 93,4 | 15,407 | 80,1 |
| 95 | 92,6 | 15,322 | 93,2 | 13,709 | 91,1 | 15,408 | 76,0 |

Fuente: Elaboración propia.

GRAFICA N° 07
EVOLUCIÓN DEL PCML Y TEMPERATURA DEL AUTOCLAVE TERCERA FORMULACIÓN



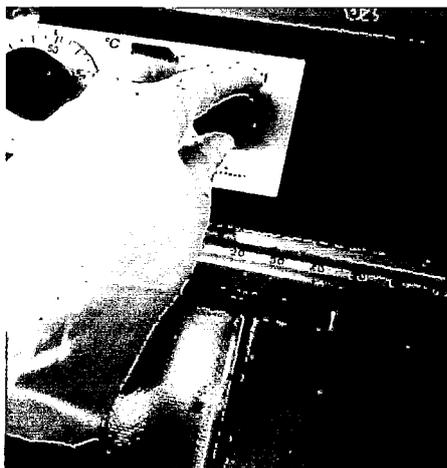
Fuente: Elaboración propia.

ANEXO 8: ESTERILIDAD COMERCIAL

- Pre- incubación

La mitad de los envases de la muestra se incuban a 35°C – 52°C durante 14d – 7d respectivamente; para investigar la presencia de gérmenes mesófilos y termófilos.

FIGURA N°18
PRE INCUBACION - REGULACIÓN DE TEMPERATURA



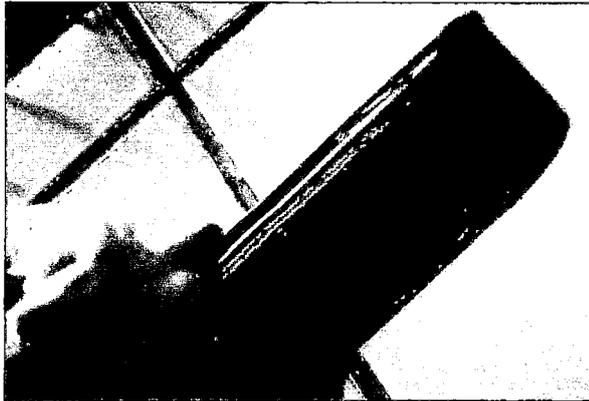
Fuente: Elaboración propia.

- Fases de enriquecimiento

Todos los envases a examinarse se desinfectan con alcohol al 70%.

Al cabo de 10 min. a 15min., la parte a ser abierta se flamea rápidamente.

FIGURA N° 19
DESINFECCIÓN AL 70 % DE ALCOHOL EN LA TAPA E LA CONSERVA
PARA PRUEBA MICROBIOLÓGICA



Fuente: Elaboración propia.

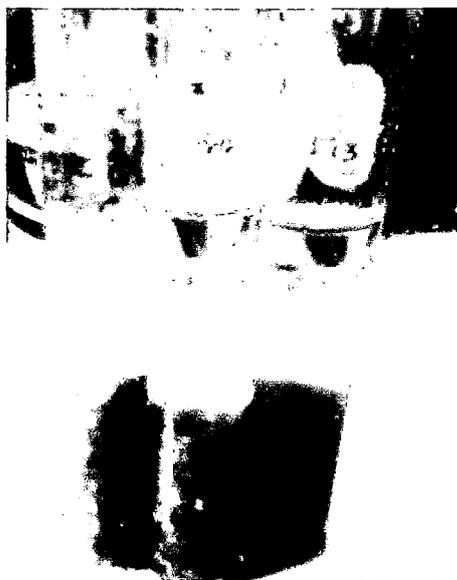
- Siembra

Pruebas para anaerobios

1. Anaerobios mesófilos (putrefactivos):

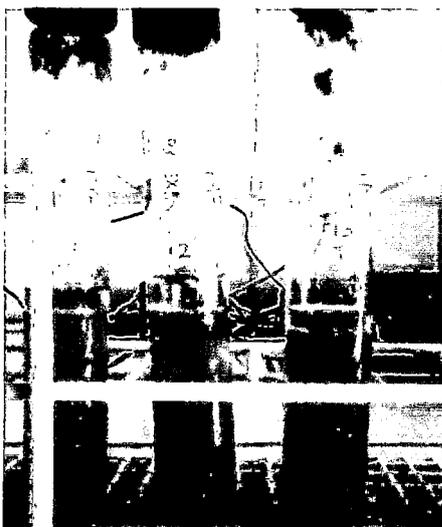
- Se pre incuban a 35°C por 14 d.
- Las pruebas se realizan por triplicado por formulación.
- Se incuba a 35°C durante 72h.
- Se realiza una prueba en blanco.

FIGURA N° 20
CALDO CEREBRO- CORAZON – ALMIDON AL 0.1% MAS CISTEÍNA AL
0.05%



Fuente: Elaboración propia.

FIGURA N° 21
CALDO DE TIOGLICOLATO

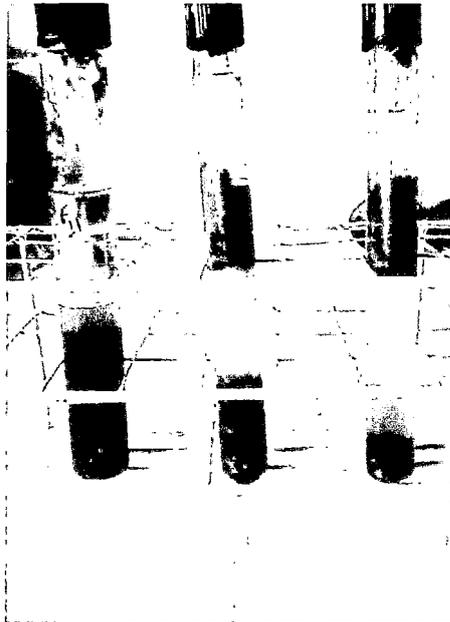


Fuente: Elaboración propia.

2. Anaerobios termófilos:

- Se pre- incubados a 52°C durante 7d
- Las pruebas se realizan por triplicado por formulación.
- Se incuba a 52°C durante 72h.
- Se hace lectura a las 24h y a las 48h.
- Se realiza una prueba en blanco.

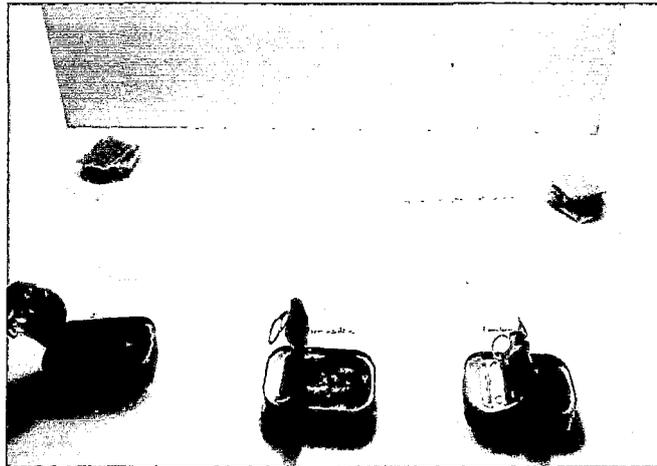
FIGURA Nº 22
CALDO CEREBRO- CORAZON – ALMIDON AL 0.1% MAS CISTEÍNA AL
0.05%



Fuente: Elaboración propia

ANEXO 9: PRUEBAS DE ACEPTABILIDAD

FIGURA N° 23
CABINA DE ANALISIS SENSORIAL



Fuente: Elaboración propia

FIGURA N° 24
REGISTRO DE LA FICHA DE PUNTUACIÓN



Fuente: Elaboración propia.

**ANEXO 10: RESULTADOS DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE DE LAS
TRES FORMULACIONES**

**TABLA N° 33
TABLA DE FRECUENCIA DE LA PRIMERA FORMULACIÓN**

| | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|---------------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válidos me disgusta mucho | 1 | 12,5 | 12,5 | 12,5 |
| me disgusta poco | 1 | 12,5 | 12,5 | 25,0 |
| me gusta poco | 2 | 25,0 | 25,0 | 50,0 |
| me gusta moderadamente | 2 | 25,0 | 25,0 | 75,0 |
| me gusta mucho | 2 | 25,0 | 25,0 | 100,0 |
| Total | 8 | 100,0 | 100,0 | |

Fuente: Datos obtenidos mediante el procesamiento del software SPSS.
Elaborado: Por el responsable de la investigación. Lima. Octubre. 2013.

**TABLA N° 34
TABLA DE FRECUENCIA DE LA SEGUNDA FORMULACIÓN**

| | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|------------------------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válidos no me gusta ni me disgusta | 1 | 12,5 | 12,5 | 12,5 |
| me gusta poco | 1 | 12,5 | 12,5 | 25,0 |
| me gusta moderadamente | 4 | 50,0 | 50,0 | 75,0 |
| me gusta mucho | 2 | 25,0 | 25,0 | 100,0 |
| Total | 8 | 100,0 | 100,0 | |

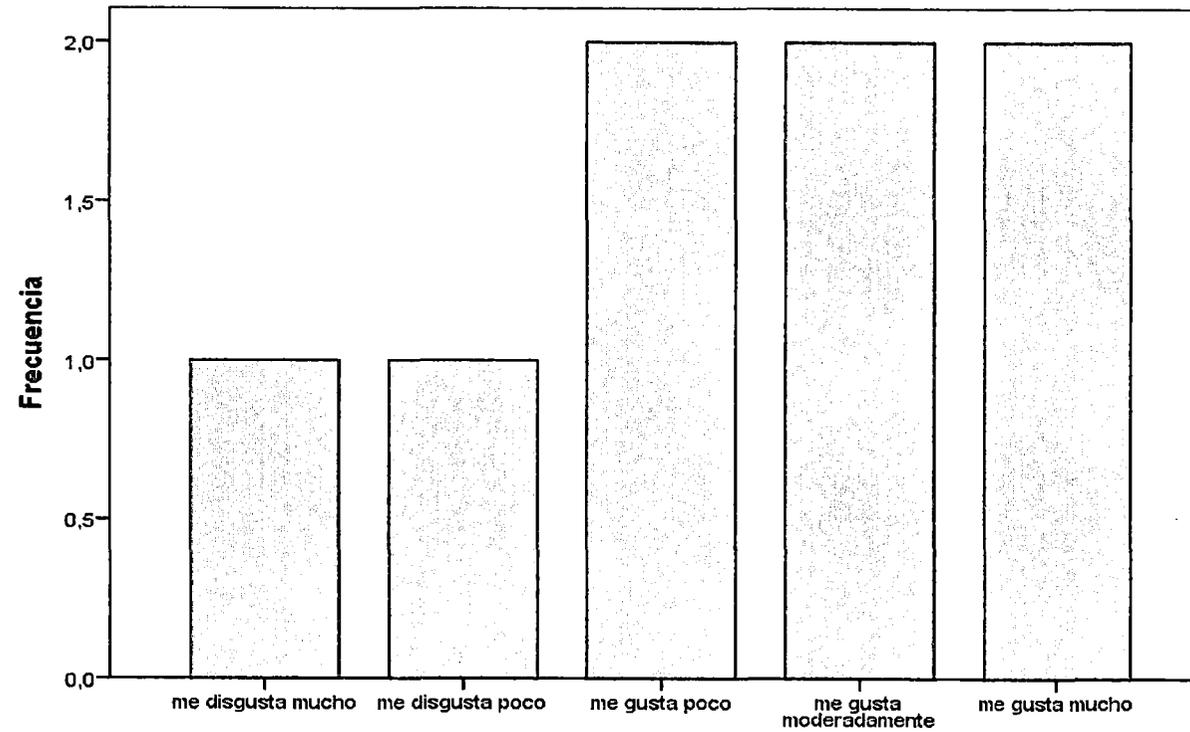
Fuente: Datos obtenidos mediante el procesamiento del software SPSS.
Elaborado: Por el responsable de la investigación. Lima. Octubre. 2013.

TABLA N° 35
TABLA DE FRECUENCIA PARA LA TERCERA FORMULACIÓN

| | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|---------|----------------------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válidos | me disgusta poco | 1 | 12,5 | 12,5 |
| | no me gusta ni me disgusta | 1 | 12,5 | 25,0 |
| | me gusta poco | 3 | 37,5 | 62,5 |
| | me gusta moderadamente | 2 | 25,0 | 87,5 |
| | me gusta mucho | 1 | 12,5 | 100,0 |
| | Total | 8 | 100,0 | 100,0 |

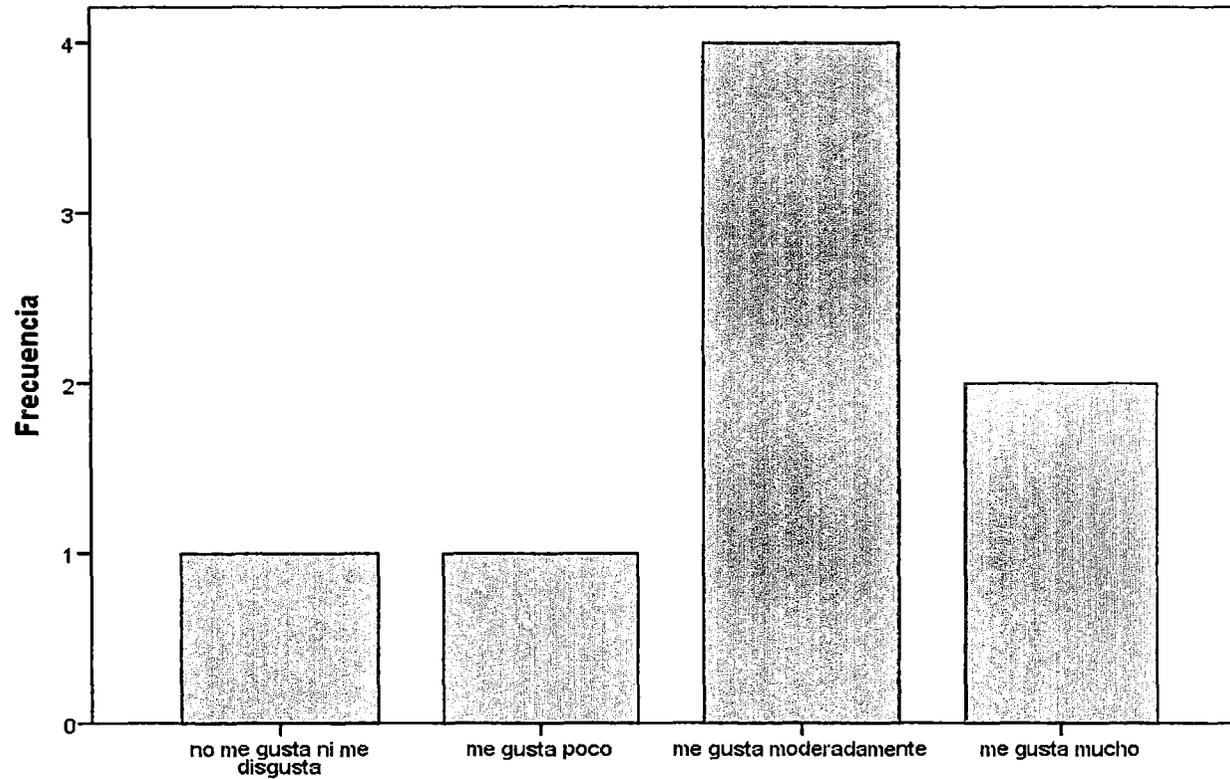
Fuente: Datos obtenidos mediante el procesamiento del software SPSS.
Elaborado: Por el responsable de la investigación. Lima. Octubre. 2013.

GRAFICO N° 08
GRAFICO ESTADISTICO PARA LA PRIMERA FORMULACIÓN



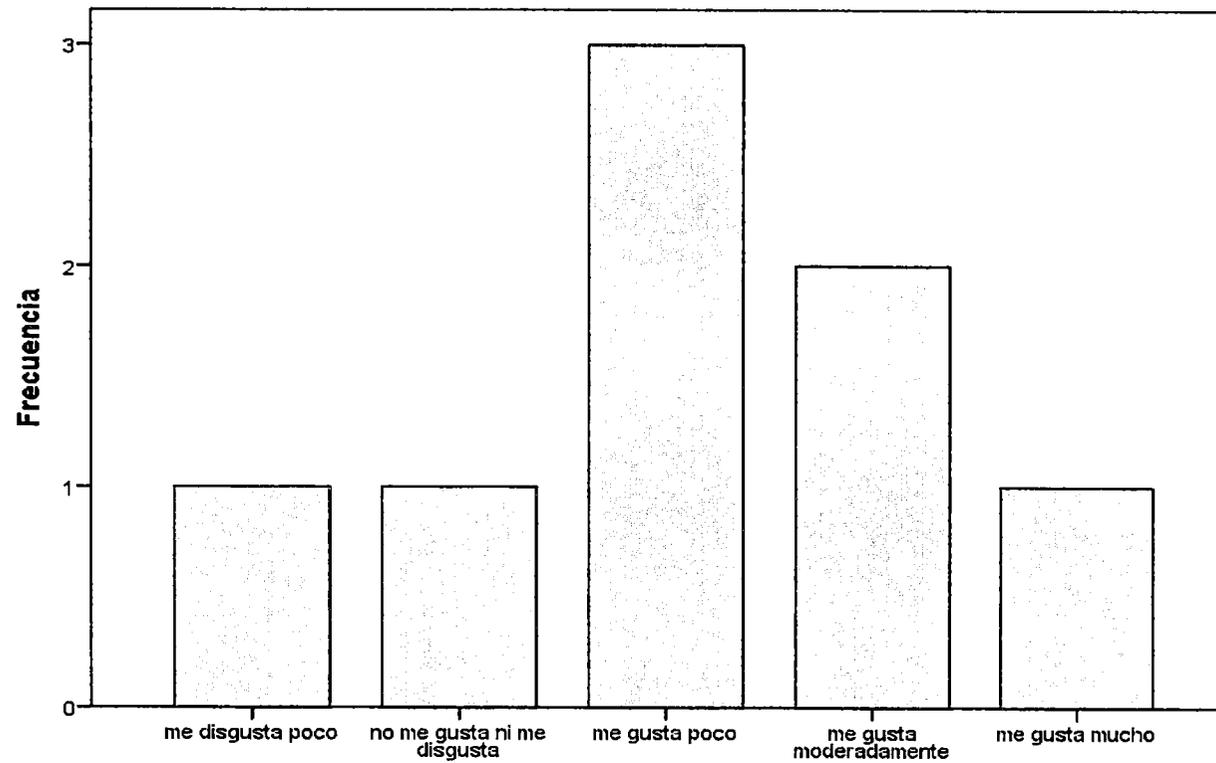
Fuente: Datos obtenidos mediante el procesamiento del software SPSS.
Elaborado: Por el responsable de la investigación. Lima. Octubre. 2013.

GRAFICO N° 09
GRAFICO ESTADISTICO PARA LA SEGUNDA FORMULACIÓN



Fuente: Datos obtenidos mediante el procesamiento del software SPSS.
Elaborado: Por el responsable de la investigación. Lima. Octubre. 2013.

GRAFICO N° 10
GRAFICO ESTADISTICO PARA LA TERCERA FORMULACIÓN



Fuente: Datos obtenidos mediante el procesamiento del software SPSS.
Elaborado: Por el responsable de la investigación. Lima. Octubre. 2013.

TABLA N° 36 A
ANALISIS DESCRIPTIVO ESTADISTICO

| | | Formulación 1 | Formulación 2 | Formulación 3 |
|-------------------------|----------|----------------|---------------|---------------|
| N | Válidos | 8 | 8 | 8 |
| | Perdidos | 0 | 0 | 0 |
| Media | | 5,00 | 5,88 | 5,13 |
| Error típ. de la media | | 0,732 | 0,350 | 0,441 |
| Mediana | | 5,50 | 6,00 | 5,00 |
| Moda | | 5 ^a | 6 | 5 |
| Desv. típ. | | 2,070 | 0,991 | 1,246 |
| Varianza | | 4,286 | 0,982 | 1,554 |
| Asimetría | | -1,159 | -0,862 | -0,304 |
| Error típ. de asimetría | | 0,752 | 0,752 | 0,752 |
| Curtosis | | 0,812 | 0,840 | 0,146 |
| Error típ. de curtosis | | 1,481 | 1,481 | 1,481 |
| Rango | | 6 | 3 | 4 |
| Mínimo | | 1 | 4 | 3 |
| Máximo | | 7 | 7 | 7 |
| Suma | | 40 | 47 | 41 |

a. Existen varias modas. Se mostrará el menor de los valores.

Fuente: Datos obtenidos mediante el procesamiento del software SPSS.
Elaborado: Por el responsable de la investigación. Lima. Octubre. 2013

TABLA N° 36 B
EVALUACION DE LAS MEDIAS

| | N | Media | Desviación típica | Error típico | Intervalo de confianza para la media al 95% | | Mínimo | Máximo |
|-------|----|-------|-------------------|--------------|---|-----------------|--------|--------|
| | | | | | Límite inferior | Límite superior | | |
| Form1 | 8 | 5,00 | 2,070 | 0,732 | 3,27 | 6,73 | 1 | 7 |
| Form2 | 8 | 5,88 | 0,991 | 0,350 | 5,05 | 6,70 | 4 | 7 |
| Form3 | 8 | 5,13 | 1,246 | 0,441 | 4,08 | 6,17 | 3 | 7 |
| Total | 24 | 5,33 | 1,494 | 0,305 | 4,70 | 5,96 | 1 | 7 |

Fuente: Datos obtenidos mediante el procesamiento del software SPSS.
Elaborado: Por el responsable de la investigación. Lima. Octubre. 2013.

TABLA N° 36 C
PRUEBA DE IGUALDAD DE VARIANZA

| Estadístico de Levene | gl1 | gl2 | Sig. |
|-----------------------|-----|-----|-------|
| 1,531 | 2 | 21 | 0,240 |

Fuente: Datos obtenidos mediante el procesamiento del software SPSS.
Elaborado: Por el responsable de la investigación. Lima. Octubre. 2013.

TABLA N° 36 D
ANÁLISIS DE LA VARIANZA

| | Suma de cuadrados | gl | Media cuadrática | F | Sig. |
|--------------|-------------------|----|------------------|-------|-------|
| Inter-grupos | 3,583 | 2 | 1,792 | 0,788 | 0,468 |
| Intra-grupos | 47,750 | 21 | 2,274 | | |
| Total | 51,333 | 23 | | | |

Fuente: Datos obtenidos mediante el procesamiento del software SPSS.
Elaborado: Por el responsable de la investigación. Lima. Octubre. 2013.

TABLA N° 36 E
PRUEBAS POST HOC - COMPARACIONES MÚLTIPLES: HSD TUKEY

Variable dependiente: Calificación de los análisis sensoriales por formulación.

| GRUPO I | GRUPO J | Diferencia de medias (I-J) | Error típico | Sig. | Intervalo de confianza al 95% | |
|---------|---------|----------------------------|--------------|-------|-------------------------------|-----------------|
| | | | | | Límite inferior | Límite superior |
| Form1 | Form2 | -0,875 | 0,754 | 0,489 | -2,78 | 1,03 |
| | Form3 | -0,125 | 0,754 | 0,985 | -2,03 | 1,78 |
| Form2 | Form1 | 0,875 | 0,754 | 0,489 | -1,03 | 2,78 |
| | Form3 | 0,750 | 0,754 | 0,588 | -1,15 | 2,65 |
| Form3 | Form1 | 0,125 | 0,754 | 0,985 | -1,78 | 2,03 |
| | Form2 | -0,750 | 0,754 | 0,588 | -2,65 | 1,15 |

Fuente: Datos obtenidos mediante el procesamiento del software SPSS.
Elaborado: Por el responsable de la investigación. Lima. Octubre. 2013.

TABLA N° 36 F
SUB CONJUNTOS HOMOGÉNEOS: HSD TUKEY^A

| Formulación de las salsas | N | Subconjunto para alfa = 0.05 |
|---------------------------|---|------------------------------|
| | | 1 |
| Form1 | 8 | 5,00 |
| Form3 | 8 | 5,13 |
| Form2 | 8 | 5,88 |
| Sig. | | 0,489 |

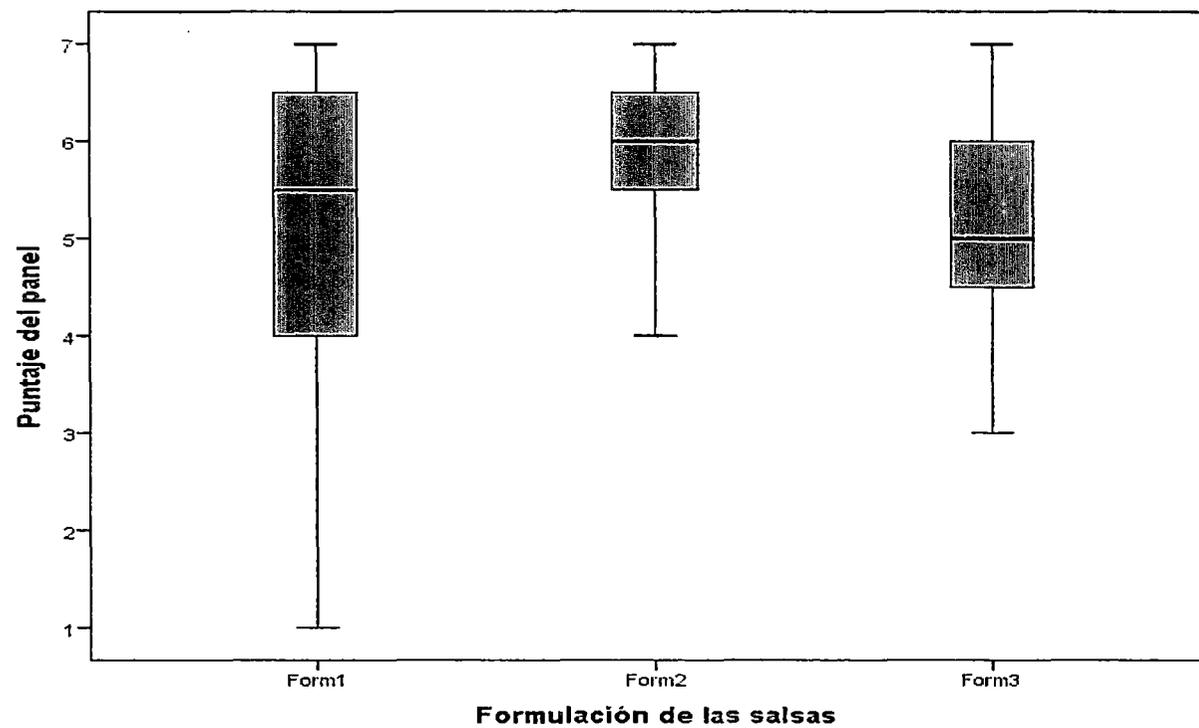
Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 8.000.

Fuente: Datos obtenidos mediante el procesamiento del software SPSS.

Elaborado: Por el responsable de la investigación. Lima. Octubre. 2013.

GRAFICO N° 11
DIAGRAMA DE CAJAS DE LAS TRES FORMULACIONES



Fuente: Datos obtenidos mediante el procesamiento del software SPSS.
Elaborado: Por el responsable de la investigación. Lima. Octubre. 2013.

ANEXO 11: RESULTADOS DEL PRODUCTO DE MAYOR ACEPTABILIDAD
SEGUNDA FORMULACIÓN

TABLAS DE FRECUENCIA

TABLA N° 37 A
COLOR

| | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| No me gusta ni me disgusta | 1 | 12,5 | 12,5 | 12,5 |
| Me gusta poco | 2 | 25,0 | 25,0 | 37,5 |
| Válidos Me gusta moderadamente | 3 | 37,5 | 37,5 | 75,0 |
| Me gusta mucho | 2 | 25,0 | 25,0 | 100,0 |
| Total | 8 | 100,0 | 100,0 | |

Fuente: Datos obtenidos mediante el procesamiento del software SPSS.

Elaborado: Por el responsable de la investigación. Lima. Octubre. 2013.

TABLA N° 37 B
OLOR

| | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|---------------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Me disgusta moderadamente | 1 | 12,5 | 12,5 | 12,5 |
| Válidos Me gusta poco | 2 | 25,0 | 25,0 | 37,5 |
| Me gusta moderadamente | 3 | 37,5 | 37,5 | 75,0 |
| Me gusta mucho | 2 | 25,0 | 25,0 | 100,0 |
| Total | 8 | 100,0 | 100,0 | |

Fuente: Datos obtenidos mediante el procesamiento del software SPSS.

Elaborado: Por el responsable de la investigación. Lima. Octubre. 2013.

TABLA N° 37 C
SABOR

| | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| No me gusta ni me disgusta | 1 | 12,5 | 12,5 | 12,5 |
| Me gusta poco | 2 | 25,0 | 25,0 | 37,5 |
| Válidos Me gusta moderadamente | 2 | 25,0 | 25,0 | 62,5 |
| Me gusta mucho | 3 | 37,5 | 37,5 | 100,0 |
| Total | 8 | 100,0 | 100,0 | |

Fuente: Datos obtenidos mediante el procesamiento del software SPSS.
Elaborado: Por el responsable de la investigación. Lima. Octubre. 2013.

TABLA N° 37 D
TEXTURA

| | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Me gusta poco | 3 | 37,5 | 37,5 | 37,5 |
| Válidos Me gusta moderadamente | 2 | 25,0 | 25,0 | 62,5 |
| Me gusta mucho | 3 | 37,5 | 37,5 | 100,0 |
| Total | 8 | 100,0 | 100,0 | |

Fuente: Datos obtenidos mediante el procesamiento del software SPSS.
Elaborado: Por el responsable de la investigación. Lima. Octubre. 2013.

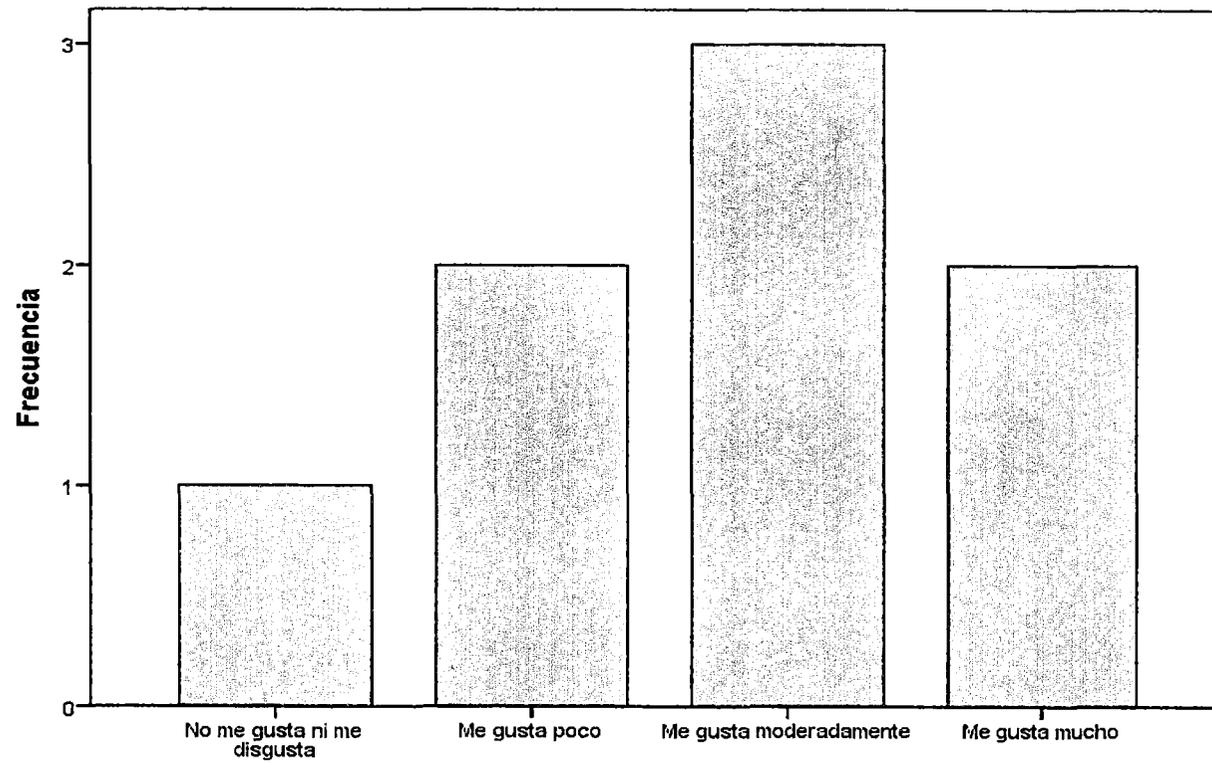
TABLA N° 37 E
CONSISTENCIA

| | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|---------------------------|------------|------------|----------------------|-------------------------|
| Válidos | | | | |
| Me disgusta mucho | 1 | 12,5 | 12,5 | 12,5 |
| Me disgusta moderadamente | 1 | 12,5 | 12,5 | 25,0 |
| Me gusta poco | 1 | 12,5 | 12,5 | 37,5 |
| Me gusta moderadamente | 4 | 50,0 | 50,0 | 87,5 |
| Me gusta mucho | 1 | 12,5 | 12,5 | 100,0 |
| Total | 8 | 100,0 | 100,0 | |

Fuente: Datos obtenidos mediante el procesamiento del software SPSS.
Elaborado: Por el responsable de la investigación. Lima. Octubre. 2013.

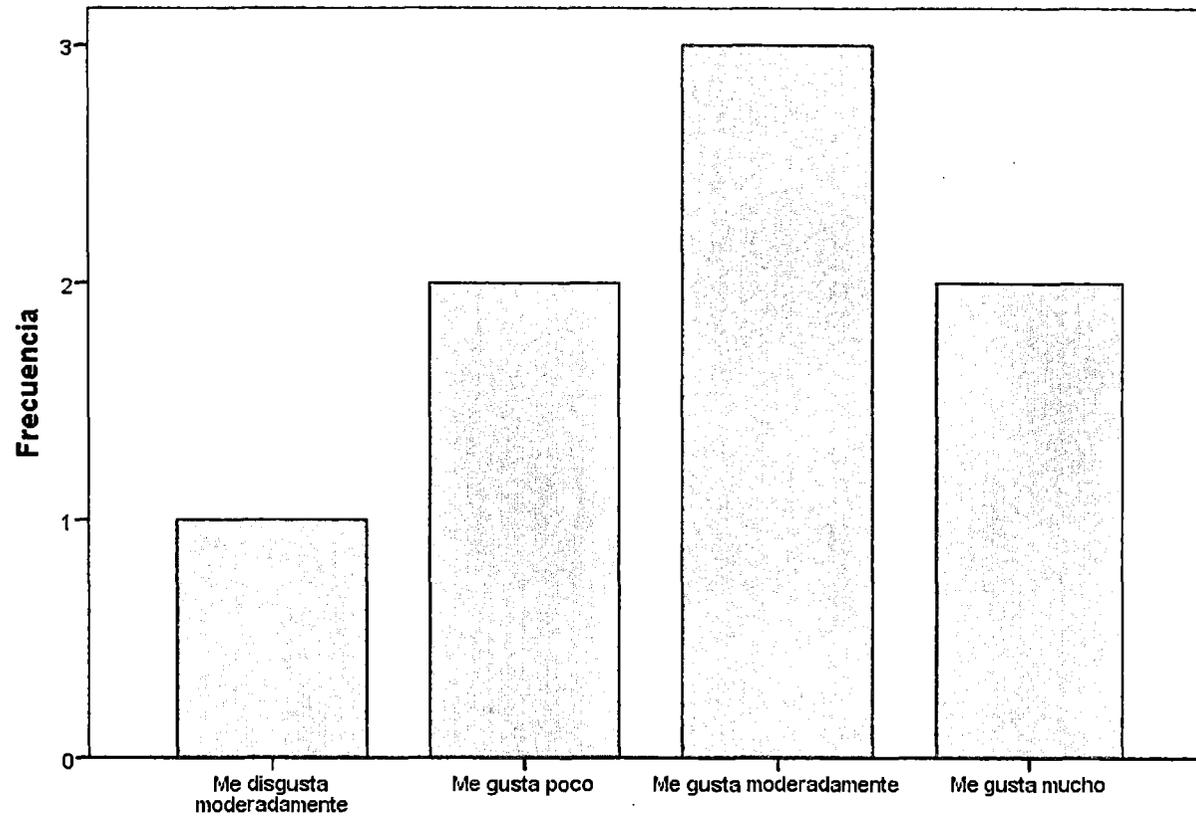
GRAFICOS ESTADISTICO PARA LA SEGUNDA FORMULACION

GRAFICO N° 12 A
COLOR



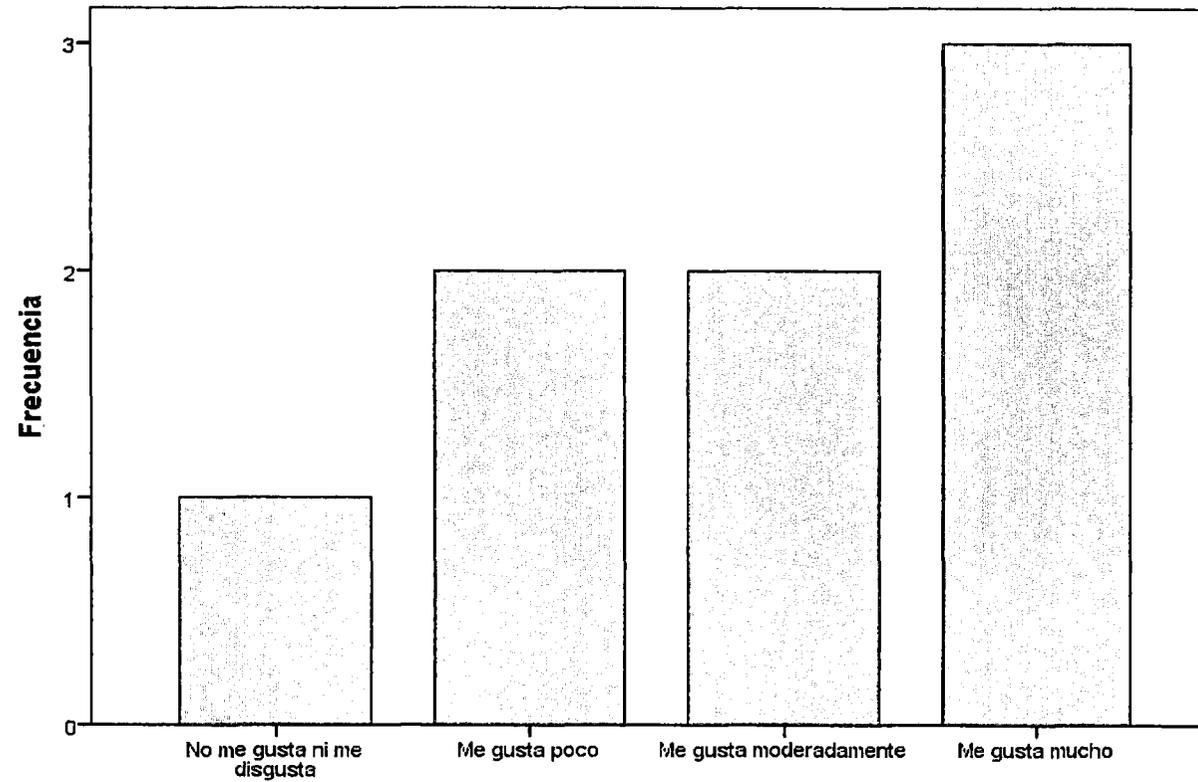
Fuente: Datos obtenidos mediante el procesamiento del software SPSS.
Elaborado: Por el responsable de la investigación. Lima. Octubre. 2013.

GRAFICO N° 12 B
OLOR



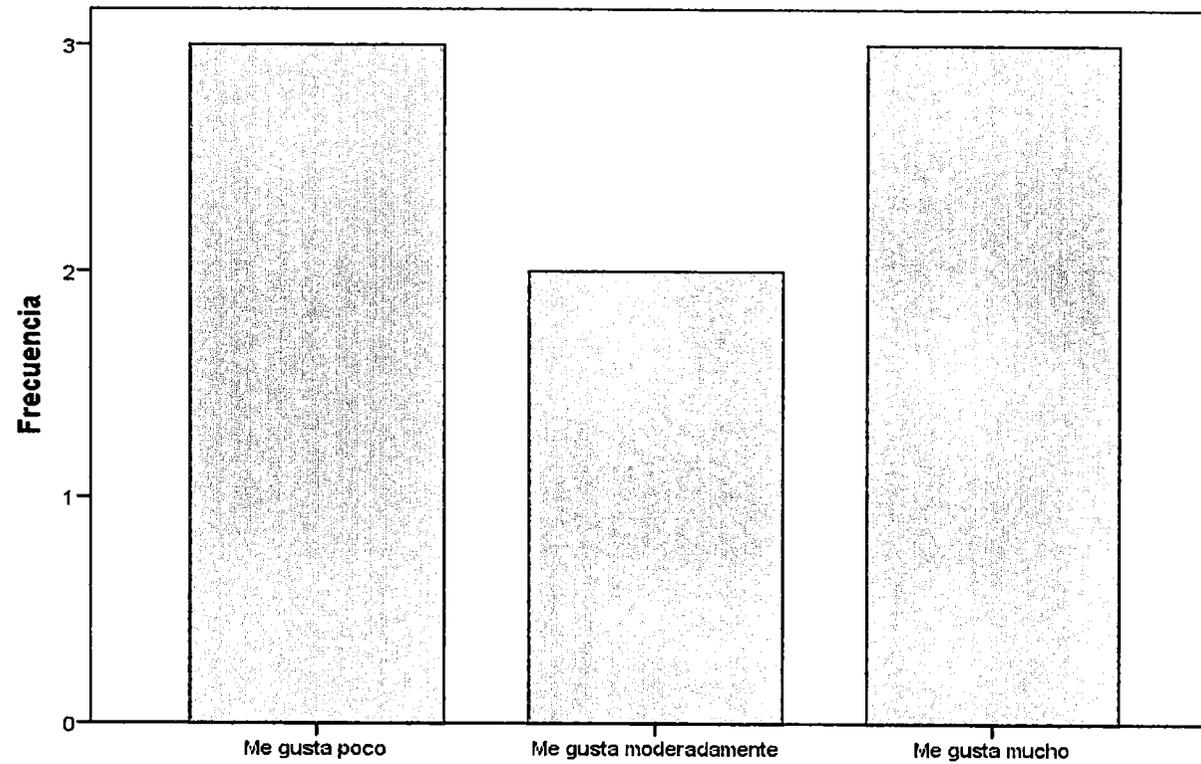
Fuente: Datos obtenidos mediante el procesamiento del software SPSS.
Elaborado: Por el responsable de la investigación. Lima. Octubre. 2013.

GRAFICO N° 12 C
SABOR



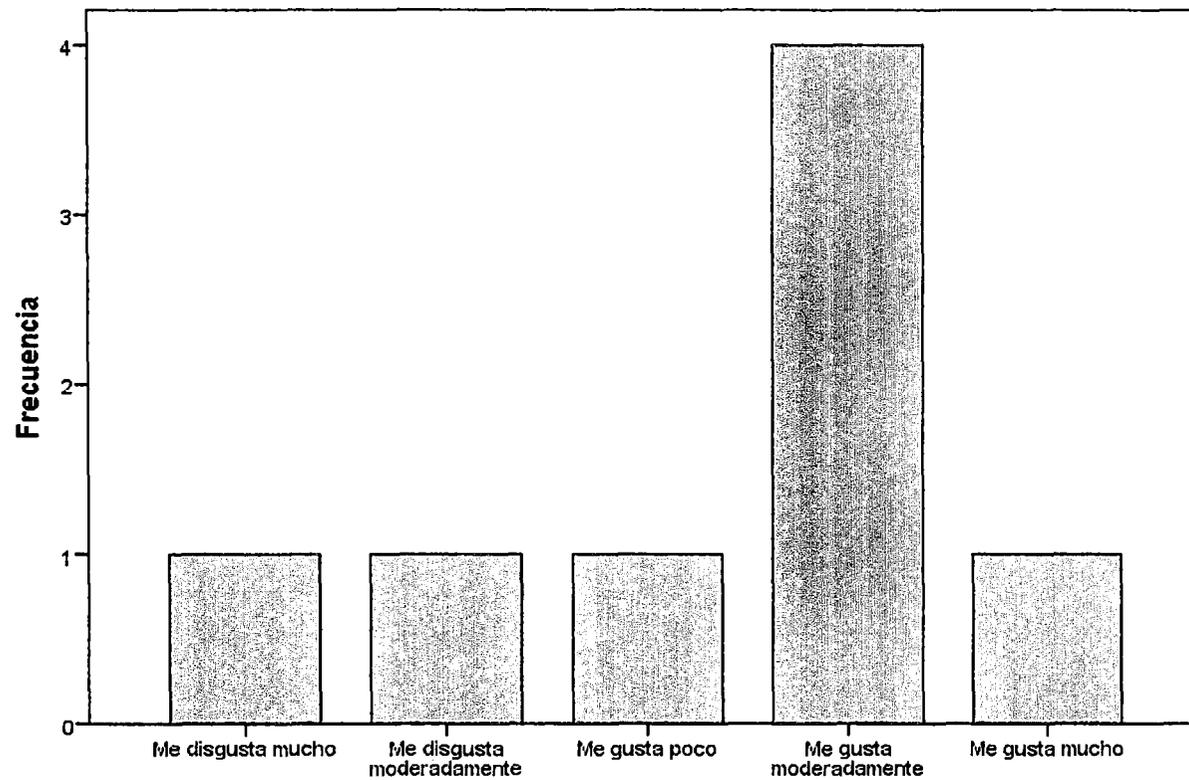
Fuente: Datos obtenidos mediante el procesamiento del software SPSS.
Elaborado: Por el responsable de la investigación. Lima. Octubre. 2013.

GRAFICO N° 12 D
TEXTURA



Fuente: Datos obtenidos mediante el procesamiento del software SPSS.
Elaborado: Por el responsable de la investigación. Lima. Octubre. 2013.

GRAFICO N° 12 E
CONSISTENCIA



Fuente: Datos obtenidos mediante el procesamiento del software SPSS.
Elaborado: Por el responsable de la investigación. Lima. Octubre. 2013.

TABLA N° 38 A
ANÁLISIS DESCRIPTIVO ESTADÍSTICO

| | | COLOR | OLOR | SABOR | TEXTURA | CONSISTENCIA |
|-------------------------|----------|--------|--------|--------|----------------|--------------|
| N | Válidos | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 |
| | Perdidos | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Media | | 5,75 | 5,50 | 5,88 | 6,00 | 4,88 |
| Error típ. de la media | | 0,366 | 0,567 | 0,398 | 0,327 | 0,766 |
| Mediana | | 6,00 | 6,00 | 6,00 | 6,00 | 6,00 |
| Moda | | 6 | 6 | 7 | 5 ^a | 6 |
| Desv. típ. | | 1,035 | 1,604 | 1,126 | 0,926 | 2,167 |
| Varianza | | 1,071 | 2,571 | 1,268 | 0,857 | 4,696 |
| Asimetría | | -0,386 | -1,663 | -0,488 | 0,000 | -1,247 |
| Error típ. de asimetría | | 0,752 | 0,752 | 0,752 | 0,752 | 0,752 |
| Curtosis | | -0,448 | 3,422 | -0,989 | -2,100 | 0,083 |
| Error típ. de curtosis | | 1,481 | 1,481 | 1,481 | 1,481 | 1,481 |
| Rango | | 3 | 5 | 3 | 2 | 6 |
| Mínimo | | 4 | 2 | 4 | 5 | 1 |
| Máximo | | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 |
| Suma | | 46 | 44 | 47 | 48 | 39 |

a. Existen varias modas. Se mostrará el menor de los valores.

Fuente: Datos obtenidos mediante el procesamiento del software SPSS.
Elaborado: Por el responsable de la investigación. Lima. Octubre. 2013.

TABLA N° 38 B
EVALUACION DE LAS MEDIAS

| | N | Media | Desviación típica | Error típico | Intervalo de confianza para la media al 95% | | Mínimo | Máximo |
|--------------|----|-------|-------------------|--------------|---|-----------------|--------|--------|
| | | | | | Límite inferior | Límite superior | | |
| | | | | | COLOR | 8 | | |
| OLOR | 8 | 5,50 | 1,604 | 0,567 | 4,16 | 6,84 | 2 | 7 |
| SABOR | 8 | 5,88 | 1,126 | 0,398 | 4,93 | 6,82 | 4 | 7 |
| TEXTURA | 8 | 6,00 | 0,926 | 0,327 | 5,23 | 6,77 | 5 | 7 |
| CONSISTENCIA | 8 | 4,88 | 2,167 | 0,766 | 3,06 | 6,69 | 1 | 7 |
| Total | 40 | 5,60 | 1,429 | 0,226 | 5,14 | 6,06 | 1 | 7 |

Fuente: Datos obtenidos mediante el procesamiento del software SPSS.
Elaborado: Por el responsable de la investigación. Lima. Octubre. 2013.

TABLA N° 38 C
PRUEBA DE IGUALDAD DE VARIANZA

| Estadístico de Levene | gl1 | gl2 | Sig. |
|-----------------------|-----|-----|-------|
| 1,689 | 4 | 35 | 0,175 |

Fuente: Datos obtenidos mediante el procesamiento del software SPSS.
Elaborado: Por el responsable de la investigación. Lima. Octubre. 2013.

TABLA N° 38 D
ANÁLISIS DE LA VARIANZA

| | Suma de cuadrados | gl | Media cuadrática | F | Sig. |
|--------------|-------------------|----|------------------|-------|-------|
| Inter-grupos | 6,350 | 4 | 1,588 | 0,759 | 0,559 |
| Intra-grupos | 73,250 | 35 | 2,093 | | |
| Total | 79,600 | 39 | | | |

Fuente: Datos obtenidos mediante el procesamiento del software SPSS.
Elaborado: Por el responsable de la investigación. Lima. Octubre. 2013.

TABLA N° 38 E
PRUEBAS POST HOC - COMPARACIONES MÚLTIPLES: HSD TUKEY

Variable dependiente: Calificación de los análisis sensoriales por atributo

| GRUPO I | GRUPO J | Diferencia de medias (I-J) | Error típico | Sig. | Intervalo de confianza al 95% | |
|--------------|--------------|----------------------------|--------------|-------|-------------------------------|-----------------|
| | | | | | Límite inferior | Límite superior |
| COLOR | OLOR | 0,250 | 0,723 | 0,997 | -1,83 | 2,33 |
| | SABOR | -0,125 | 0,723 | 1,000 | -2,20 | 1,95 |
| | TEXTURA | -0,250 | 0,723 | 0,997 | -2,33 | 1,83 |
| | CONSISTENCIA | 0,875 | 0,723 | 0,746 | -1,20 | 2,95 |
| OLOR | COLOR | -0,250 | 0,723 | 0,997 | -2,33 | 1,83 |
| | SABOR | -0,375 | 0,723 | 0,985 | -2,45 | 1,70 |
| | TEXTURA | -0,500 | 0,723 | 0,957 | -2,58 | 1,58 |
| | CONSISTENCIA | 0,625 | 0,723 | 0,908 | -1,45 | 2,70 |
| SABOR | COLOR | 0,125 | 0,723 | 1,000 | -1,95 | 2,20 |
| | OLOR | 0,375 | 0,723 | 0,985 | -1,70 | 2,45 |
| | TEXTURA | -0,125 | 0,723 | 1,000 | -2,20 | 1,95 |
| | CONSISTENCIA | 1,000 | 0,723 | 0,643 | -1,08 | 3,08 |
| TEXTURA | COLOR | 0,250 | 0,723 | 0,997 | -1,83 | 2,33 |
| | OLOR | 0,500 | 0,723 | 0,957 | -1,58 | 2,58 |
| | SABOR | 0,125 | 0,723 | 1,000 | -1,95 | 2,20 |
| | CONSISTENCIA | 1,125 | 0,723 | 0,535 | -0,95 | 3,20 |
| CONSISTENCIA | COLOR | -0,875 | 0,723 | 0,746 | -2,95 | 1,20 |
| | OLOR | -0,625 | 0,723 | 0,908 | -2,70 | 1,45 |
| | SABOR | -1,000 | 0,723 | 0,643 | -3,08 | 1,08 |
| | TEXTURA | -1,125 | 0,723 | 0,535 | -3,20 | 0,95 |

Fuente: Datos obtenidos mediante el procesamiento del software SPSS.
 Elaborado: Por el responsable de la investigación. Lima. Octubre. 2013.

TABLA N° 38 F
SUB CONJUNTOS HOMOGÉNEOS: HSD TUKEY^a

| CARACTERISTICA | N | Subconjunto para alfa = 0.05 |
|----------------|---|------------------------------|
| | | 1 |
| CONSISTENCIA | 8 | 4,88 |
| OLOR | 8 | 5,50 |
| COLOR | 8 | 5,75 |
| SABOR | 8 | 5,88 |
| TEXTURA | 8 | 6,00 |
| Sig. | | 0,535 |

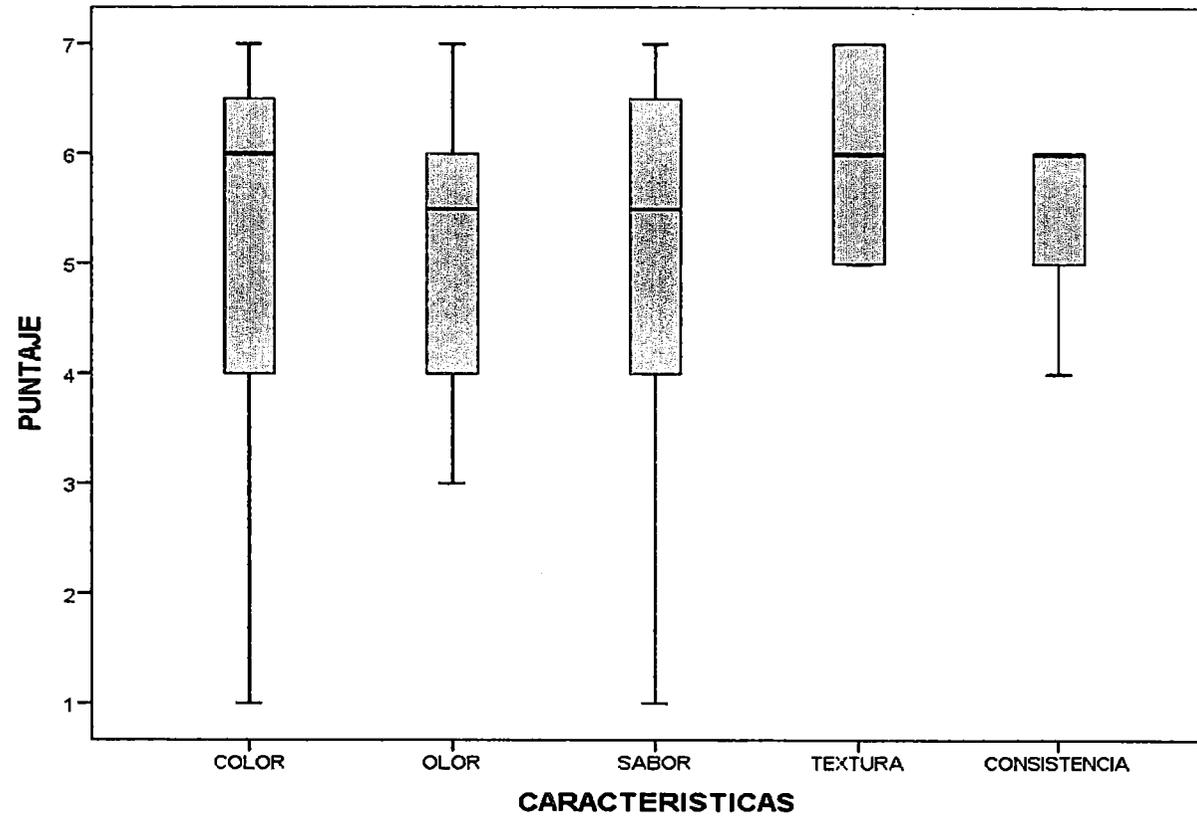
Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 8.000.

Fuente: Datos obtenidos mediante el procesamiento del software SPSS.

Elaborado: Por el responsable de la investigación. Lima. Octubre. 2013.

GRAFICO N° 12 F
DIAGRAMA DE CAJAS POR ATRIBUTO



Fuente: Datos obtenidos mediante el procesamiento del software SPSS.
Elaborado: Por el responsable de la investigación. Lima. Octubre. 2013.