UNIVERSIDAD NACIONAL INTERCULTURAL DE LA AMAZONIA

FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS AMBIENTALES

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

Evaluación de parámetros tecnológicos de conserva elaborada a partir de Carachama *(Pseudorinelepis genibarbis)* en salsa de tomate (*Solanum lycopersicum*), sacha culantro (*Eryngium foetidum L)* y ají charapita *(Capsicum frutescens*) Ucayali-Perú

Tesis para optar el título de

INGENIERO AGROINDUSTRIAL

GLEIDER BENITO AHUANARI USQUIANO

YARINACOCHA-PERÙ

2019

DEDICATORIA

Esta tesis está dedicada a:

A mis padres Antonio y Rosa quienes con su amor, paciencia y esfuerzo me han permitido llegar a cumplir hoy un sueño más, gracias por inculcar en mí el ejemplo de esfuerzo, valentía y dedicación, de no temer las adversidades que se presentan en la vida, y de ser siempre mi mayor ejemplo de superación.

De igual manera va dedicado para mis adorados hijos Gian y Yerik y mi compañera de siempre Lorena, por ser fuente de inspiración para seguir superándome y buscar siempre el crecimiento profesional.

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, quiero agradecer a la universidad que me formo como profesional para poder aportar mi conocimiento a la sociedad.

También quiero agradecer a mis padres por su apoyo incondicional que me bridaron durante mi formación universitaria, de igual manera a mis adorados hijos Gian y Yerik por ser la fuente de inspiración en mi vida.

Finalmente quiero expresar mi más grande y sincero agradecimiento al Ing. Dr. Boris Mirko Chávez Cabellos principal colaborador durante todo este proceso, quien con su dirección, conocimiento, enseñanza y colaboración permitió el desarrollo de este trabajo de investigación.

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN 8
ABSTRACT 9
I. INTRODUCCIÓN 10
II. REVISIÓN DE LITERATURA 11
2.1 Antecedentes de la investigación 11
2.2 Bases teóricas 15
2.2.1 Carachama *(Pseudorinelepis genibarbis)* 15
2.2.2 Ají charapita *(Capsicum frutescens)* 16
2.2.3 Sacha culantro *(Eryngium foetidum L)* 17
2.2.4 Salsa de tomate *(Solanum lycopersicum)* 18
2.2.5 Conservas de Pescado 19
2.2.6 Preparación (manufactura) de conserva 20
2.2.7 Valor nutricional de conservas de pescado 21
2.2.8 Tipos de conservas 22
2.2.9 Requisitos de las conservas de pescado 22
2.2.10 El líquido de gobierno 23
2.2.11 Relación entre el agua, la conservación y la calidad del Pescado 25
2.2.12 Actividad del agua y vida útil de los pescados 25
2.2.13 Deterioro microbiológico del pescado 26
2.2.14 Vacío de las latas 27
2.2.15 Llenado o envasado en caliente/cerrado en caliente 28
2.2.16 Tipos de sellado 29
2.2.17 Envases de hojalatas 29
2.2.18 Envases de hojalata tipo tuna 33
2.2.19 Cierre de los envases de hojalata 33
2.2.20 Integridad del Cierre de Hojalatas 34
2.2.21 Exhausting en conservas de pescado 37
2.2.22 Atributos de los alimentos enlatados 37
2.2.23 Tratamiento térmico (Esterilizado) 38
2.2.24 Control de calidad de conservas 38
2.2.25 Métodos de elaboración de conserva de pescado 39
2.2.26 Análisis sensorial 45
III. MÉTODOS 47
3.1 Métodos para elaboración de conserva. 47
3.1.1 Materiales. 47
3.1.2 Procedimiento 49
3.2 Evaluación sensorial. 56
IV. RESULTADOS 57

4.1 Resultados Generales. 57
4.2 Tiempo, temperatura y presión de cocción de la carachama congelado. 57
4.3 Tiempo, temperatura de exhausting de la conserva en función a su aceptabilidad física y organoléptica. 59
4.4 Contrastación de Hipótesis 73
V. DISCUSIONES 75
VI. CONCLUSIONES 78
VII. RECOMENDACIONES 80
VIII. BIBLIOGRAFÍA 81
IX. ANEXOS 85

ÍNDICE DE CUADROS

1. Cuadro 01:Tratamientos térmicos a los que se somete los diferentes envases……..…...38
2. Cuadro 02: Materiales y equipos utilizados durante la investigación.……..……..48
3. Cuadro 03: Resultados de pesos drenados de los tratamientos estudiados……..……..57
4. Cuadro N°04: Presión de vacíos generados en los envases……....59
5. Cuadro N°05: Resumen de estadísticos descriptivos para tiempos (26, 28,30, 32,34, 36)min…….....……..……...……61
6. Cuadro N°06. Escala hedónica utilizada para el análisis sensorial……63
7. Cuadro 07: Resumen de resultados de la evaluación sensorial de conserva de carachama mediante aplicación de escala Hedónica…….……...64
8. Cuadro N°08: Resultados de la evaluación sensorial de conserva de carachama mediante aplicación de escala Hedónica para atributo de color en porcentaje de preferencia……..……...61
9. Cuadro N°09: Resultados de la evaluación sensorial de conserva de carachama mediante aplicación de escala Hedónica para atributo de olor en porcentaje de preferencia……..……...62
10. Cuadro N°07: Resultados de la evaluación sensorial de conserva de carachama mediante aplicación de escala Hedónica para atributo de textura en porcentaje de preferencia……..……...63
11. Cuadro N°08: Resultados de la evaluación sensorial de conserva de carachama mediante aplicación de escala Hedónica para atributo de sabor en porcentaje de preferencia…….……63
12. Cuadro N°09: Análisis de escala Hedónica para atributo color realizado con Minitab 17.0. Prueba de Friedman: Color vs. Panelista bloqueado por Tratamientos……..……65
13. Cuadro N°10: Resultados de la evaluación sensorial de conserva de carachama mediante aplicación de escala Hedónica para atributo de Aceptabilidad en porcentaje de preferencia…….……66
14. Cuadro N°11: Análisis de escala Hedónica para atributo olor realizado con Minitab 17.0. Prueba de Friedman: Olor vs. Panelista bloqueado por Tratamientos……..……..…..67
15. Cuadro N°12: Resultados de la evaluación sensorial de conserva de carachama mediante aplicación de escala Hedónica para atributo de textura en porcentaje de preferencia……..……...67
16. Cuadro N°13: Análisis de escala Hedónica para atributo Textura realizado con Minitab 17.0. Prueba de Friedman: Textura vs. Panelista bloqueado por Tratamientos……68
17. Cuadro N°14: Resultados de la evaluación sensorial de conserva de carachama mediante aplicación de escala Hedónica para atributo de sabor en porcentaje de preferencia……..…69
18. Cuadro N°15. Análisis de escala Hedónica para atributo Sabor realizado con Minitab 17.0. Prueba de Friedman: Sabor vs. Panelista bloqueado por Tratamientos……..…70
19. Cuadro N°16. Resultados de la evaluación sensorial de conserva de carachama mediante aplicación de escala Hedónica para atributo de Aceptabilidad en porcentaje de preferencia…….……70
20. Cuadro 17. Análisis de escala Hedónica para Aceptabilidad realizado con Minitab 17.0. Prueba de Friedman: Aceptabilidad vs. Panelista bloqueado por Tratamiento…….……71
21. Cuadro N°18. Ponderación promedio de cada atributo sensorial…….……..…..72
22. Cuadro N°19. Comparaciones en parejas de Tukey…….……..73
23. Cuadro N°20. Prueba T para muestras independientes…….……...73

ÍNDICE DE FIGURAS

1. Figura 01: Típica isoterma de absorción de un alimento mostrando Histéresis. ……...25
2. Figura 02: Envase metálico de 3 piezas……..33
3. Figura 03:Doble Cierre de los Envases de Hojalatas……..34
4. Figura 04: Columnas de intercambio……...50
5. Figura 05: Patrón colorímetro de comparación para análisis de histamina…….....51
6. Figura 06:Diagrama de elaboración de análisis de histamina……..51
7. Figura 07: Diagrama de flujo de elaboración de Conserva de pescado……..55
8. Figura N°08: Resultado de pesos drenados en diferentes tratamientos planteados en el estudio……..58
9. Figura N°09: Promedio de pesos drenados en diferentes tratamientos planteados en el estudio……..……58
10. Figura N°10: Resultado de presión de vacíos en diferentes tratamientos planteados en el estudio……..60
11. Figura N°11: Resultado de presión de vacíos en diferentes tratamientos en base al Exhausting……...60
12. Figura N°12: Grafico de barras para preferencias en el atributo color…….65
13. Figura N°13: Grafico de barras para preferencias en el atributo olor……...66
14. Figura N°14: Grafico de barras para preferencias en el atributo de textura……....68
15. Figura N°15: Grafico de barras para preferencias en el atributo de sabor……..69
16. Figura N°16: Grafico de barras para preferencias en el atributo de aceptabilidad…….71
17. Figura N°17: Ponderación promedio de cada atributo sensorial……..72

RESUMEN

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

Palabras Claves: Carachama, conserva de pescado, insumos regionales, tratamientos térmicos de conservas, ají charapita, sacha culantro.

ABSTRACT

The main objective of this study was to carry out an evaluation of the production parameters for the manufacture of a canned carachama *(Pseudorinelepis genibarbis)* taking as the governing liquid the combination of tomato sauce *(Solanum lycopersicum*), sacha coriander *(Eryngium foetidum l)* and ají charapita *(Capsicum frutescens),* in tuna-type cans, considering an experiment with a 3 x 3 factorial arrangement for the purpose. The application of this design allowed to know the influence of various processing parameters on the characteristics of the preserve, specifically in the drained weight, vacuum pressure, liquid of government and sensory characteristics which are established by the Peruvian norms for containers type tuna. After applying the scale tests, analysis of results and developing the statistical analysis ANOVA, it was deduced that the best treatment was in the parameters proposed in treatment 6, whose considerations were for temperature 110 ° C, time 36 min, and pressure 4 psi. In addition, the results of the sensory analysis showed that there are no significant differences between the treatments, which is why it was concluded that treatment six is the most suitable for the processing of canned carachama fish in tuna-type containers.

Key Words: Carachama, canned fish, regional supplies, canned heat treatments, chili pepper, sacha coriander.

I. INTRODUCCIÓN

Cada vez es más difícil ignorar que la pesquería cumple un papel muy importante desde el punto de vista alimenticio y económico, pues el pescado es uno de los principales alimentos de la dieta diaria del comensal amazónico, y como actividad económica está dentro de las más productivas. Sin embargo, se observa que pese a las favorables características nutricionales de la carachama (proteínas 17,4 por ciento, grasas 1,52 por ciento y carbohidratos 0.04 por ciento), (Cortez, 1992), estas se aprovechan solo de manera tradicional o doméstica.

Por otro lado, la inadecuada manipulación, condiciones de recolección, almacenamiento y transporte, sugieren una rápida descomposición del recurso, que a su vez genera limitaciones comerciales, económicas, y financieras, concebidas por la escasa aplicación de nuevas tecnologías de proceso en este rubro. Este hecho ha creado postergación en las familias dedicadas a la extracción de este recurso y a la ciencia, ya que no se han generado postulados sobre el procesamiento del recurso en nuestra región.

En base a lo anterior, es menester precisar que las características propias de las especies de rio son diferentes a los peces del mar, en composición nutricional, microbiológicas, características pos mortem y procesos bioquímicos, siendo uno de los más relevantes de la especie estudiada, la cantidad de agua que estas contienen, las cuales acarrean problemas en los tratamientos térmicos del proceso, ya que el pescado al pasar por temperaturas elevadas a tiempos prolongados y a una determinada presión puede sufrir cambios indeseables en la materia prima en cuanto a características sensoriales, nutricionales, entre otros.

Considerando lo antes mencionado se generó la siguiente incógnita ¿Se podrá elaborar conserva de carachama *(Pseudorinelepis genibarbis)* en salsa de tomate (*Solanum lycopersicum***),** sacha culantro (*Eryngium foetidum l*) y ají charapita *(Capsicum frutescens*) que cumpla con requisitos mínimos tecnológicos considerados en las normas peruanas para el producto industrial conserva de pescado en envases de hojalata tipo tuna?. De lo que surgió, por tanto, la necesidad de conocer como objetivo del estudio los parámetros de tiempo, temperatura y presión de cocción de la carachama, y el tiempo, y temperatura de exhausting en la fabricación de la conserva en función a su aceptabilidad físico mecánico y organoléptico.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 Antecedentes de la investigación

Illescas *et al,* 2015. Realizaron estudios en “Elaboración de conservas de pota (*Dosidicus gigas)* en envases de hojalata de 1/2 libra en salsa de pachamanca y evaluación de su aceptabilidad”

El presente trabajo de investigación se realizó en la ciudad de Huacho, Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión en la Facultad de Ingeniería Pesquera. La pota empleada en la elaboración de las conservas fue adquirida en el puerto Huacho para, de esta forma garantizar su frescura. Luego de todo el proceso las conservas fueron sometidas a diferentes pruebas como el examen químico que arrojó los siguientes resultados: humedad 75,53%, grasa 2,84%, proteína 16,61%, ceniza 1,89%, carbohidratos 3,21%. Así mismo se puede observar en el cuadro 3 el resultado microbiológico que está dentro de los parámetros permisibles y es conforme, por otro lado, el análisis de esterilidad comercial de la conserva elaborada dio como resultado apto para su consumo. Finalmente, la prueba de degustación arrojó en promedio un puntaje de 13,68 puntos que se encuentra en el rango de muy bueno y esta fue confirmada con la prueba *t-student* que arrojó el mismo resultado.

Neyda y Aguirre, 2015. Realizaron estudio en “Elaboración de conservas en envase de ½ libra de tilapia roja (*Oreochromis sp)* ahumada”

La finalidad del presente estudio fue elaborar conservas de pescado a base de una especie no tradicional que es la tilapia roja (*Orechromis sp)* y de esta forma ofrecer una nueva alternativa de consumo humano directo. Los métodos para los análisis físicos, químicos y microbiológicos del producto elaborado fueron: el método gravimétrico para el análisis de humedad; el método *soxhlet* para el análisis de grasa; el método *kjendahl* para el análisis de proteínas, y el método de calcinación para el análisis de sales minerales. Para el análisis microbiológico se usó el método de recuento de placas en la determinación del número de microorganismos aeróbicos mesófilos; y la aceptabilidad del producto se realizó mediante el método probabilístico t-student. Los resultados del presente trabajo fueron positivos ya que se obtuvo un producto con un 21.31 % de proteínas, 26.54 % de grasas, 9ufc/g de recuento de microorganismos Aerobios mesófilos y el nivel de t-student fue 2.19, que se encuentra en el rango de muy bueno. Se trabajó con tres experimentos y la

óptima fue la segunda prueba ya que presento una buena característica en cuanto a sabor, color, olor.

Barrera *et al*, 2015. Realizaron estudios en “Elaboración de conservas a partir de anchoveta (*Engraulis ringens)* ahumada con frijoles”
La finalidad del presente trabajo de investigación fue determinar nuevas tecnologías para el procesamiento de productos no tradicionales, teniendo como materia prima base la anchoveta ahumada y adicionando frijol canario como líquido de gobierno, permitiendo así obtener un producto de alta calidad proteica por los insumos utilizados en la conserva alimenticia. Los métodos para los análisis físicos, químicos y microbiológicos del producto elaborado fueron: el método gravimétrico para el análisis de humedad; el método soxhlet para el análisis de grasa; el método kjendahl para el análisis de proteínas, y el método de calcinación para el análisis de sales minerales. Para el análisis microbiológico se usó el método de recuento de placas en la determinación del número de microorganismos aeróbicos mesófilos; y la aceptabilidad del producto se realizó mediante el método probabilístico t-student Los resultados del presente trabajo fueron altamente positivos ya que se ha logrado obtener un producto con un 40,35 % de proteínas, 5,15 % de grasas, 82 ufc/g de recuento de microorganismos *Aerobios Mesófilos* y el nivel de t-student fue 0.18 que se encuentra en el rango de “bueno”.

Ramírez, 2013. Realizó un estudio denominado “Elaboración de conservas de Paiche (*Arapaima gigas*) ahumado en aceite vegetal en envase de ½ libra”. realizando 3 pruebas de elaboración de conservación a diferentes tiempos en el proceso de ahumado. Estas conservas se sometieron a diferentes a análisis, tanto microbiológico y químico determinándose que los parámetros obtenidos se encuentran dentro de los parámetros permisibles según norma sanitaria sobre los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para el consumo Humano. En lo que se refiere a los resultados de los análisis químicos, se obtuvieron los siguientes: Proteínas17, 7%; grasa 27,33%; humedad 49,6%; ceniza 4,11%; carbohidratos 1,19 %, caloría total 321,81%. Se realizaron 4 pruebas de degustación con 15 jurados cada uno. Habiéndose obtenido en promedio un puntaje de 15,4 pts., y una desviación estándar de 0,61 pts. En la investigación realizada se acepta la hipótesis alterna, porque la conserva de Paiche ahumado en aceite vegetal, se encuentra en el rango de muy bueno, (15 pts.)

Rosario, 2013. Realizó un estudio: “Tecnología de procesamiento de conservas de pescado” siendo este de carácter bibliográfica acerca de la tecnología de procesamiento de conservas de pescado; su objetivo fue compilar información científica y tecnológica de diversas fuentes para así poder ser de utilidad al lector interesado sobre la industria conservera. La metodología utilizada para el trabajo ha sido el análisis, interpretación y síntesis de obras, textos, artículos y otras fuentes de información relacionadas al tema de estudio. Así se logró una monografía en base a la condensación de la información obtenida que brindara un extracto científico y analítico del tema en cuestión. Entre lo más resaltante menciona a Nicolás Appert un investigador francés que averiguó en 1803 un método para conservar alimentos por calor en recipientes herméticamente cerrados, esto dio paso a una floreciente industria conservera, también destaca que, el alimento enlatado tiene muchos atributos, como lípidos, glúcidos, proteínas, vitaminas y minerales casi no se modifican, danodle un alto valor industrial.

También hace referencia al proceso de elaboración de conservas de pescado y describe las operaciones de fabricación de acuerdo a los procedimientos tecnológicos, entre las cuales tenemos; la recepción, eviscerado, cocimiento, fileteado, envasado, el vacío de las conservas, cierre del envase, esterilización, enfriamiento y etiquetado. Un punto a subrayar es el tratamiento térmico considerado punto crítico, cuyo fin se traduce en la inactivación de las enzimas y la destrucción de las diversas formas microbianas presentes en el producto; en cuanto al calor letal de esterilización puede darse a 116 o 121 °C, dependiendo en ambos casos el factor tiempo y principalmente del tamaño del envase.

Alvites y Salinas, 2011. Realizaron estudios en “Elaboración de conservas de pota (*Dosidicus gigas)* en salsa de pachamanca y adobo”
Utilizaron como materia prima (Manto de pota) para realizar cinco pruebas experimentales, contenidas en 16 etapas. Los resultados mostraron que la mejor salsa correspondió a la preparada con una temperatura de 100 ºC. y un tiempo de 25 minutos, los mejores valores de pre cocido se obtuvieron con 105 ºC., 80’ y 03 lb/inch, el mejor parámetro de esterilizado se obtuvo a 115 ºC., 70 minutos y 10 lb/inch., las pruebas microbiológicas, al ser contrastadas con la Norma Sanitaria indicaron que las muestras cumplen con los estándares establecidos para ser consideradas aptas para el consumo humano; y de buena calidad, las pruebas organolépticas sometidas al panel, arrojaron que la tercera producción fue la que gustó más en relación a su color, olor, textura y sabor. Y por último, la prueba de

hipótesis arrojó que existe una diferencia altamente significativa, entre los puntajes o calificaciones asignadas a ambas formulaciones.

Cortez, 2010. Realizó un estudio denominado: “Ensayo de enlatados de pescado con especies amazónicas”

En la investigación se ha ensayado por primera vez la elaboración de enlatados con peces menores y medianos de la región, habiéndose considerado para ello a las especies que tienen mayor disponibilidad y bajo costo (MIPE 1981-1987). Los experimentos se efectuaron en la planta piloto de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana (UNAP), así como en las instalaciones de la fábrica envasadora de palmito “Conservera Amazónica”SA, siendo los controles de calidad hechos en los laboratorios del Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP). Para los efectos de la investigación se han ensayado dos líneas de procesamiento: la línea cocida, para la elaboración de productos tipo “grated” y la línea de crudo, para productos en salsa de tomate.

García y Silva, S.f. Realizaron estudios en “Corte y empacado al vacío, de productos mínimamente procesados, de cinco especies de peces amazónicos”

El trabajo, de investigación determina el mejor tratamiento, en la obtención de Productos Mínimamente Procesado, empacado al vació y Congelado, de cinco especies Amazónicas, Paco *(Brachipomus piaractus*), Gamitana (*Macropomum colossoma),* Pacotana, Paiche (*Arapaima gigas*), y Dorado (*Flavicans brachyplatystoma),* aplicando los métodos combinados de conservación con la deshidratación osmótica. Utilizando un deshidratador osmótico diseñado para este trabajo de 74 litros de capacidad. Para las especies Paco, Gamitana y Pacotana, se ha aplicado un diseño factorial completamente aleatorizado de 32 donde los factores de estudio fueron tiempo de proceso y tipo de corte, para el Paiche y Dorado se ha aplicado un diseño factorial completamente aleatorizado de 32 siendo los factores de estudio tiempo de proceso y concentración de humo líquido en la solución Osmótica. Los resultados del trabajo de investigación de estas tres especies (Paco, Gamitana y Pacotana) muestran que el mejor tiempo de proceso, es de 90 minutos, el corte que denota significancia estadística en relación a su mayor media de calificación de sus características sensoriales es la presentación en pescado entero. El tiempo de vida útil de los PMP de las tres especies es de 10 meses, Los resultados de las evaluaciones microbiológicas en paco y gamitana y Pacotana los niveles están dentro de lo permisible. De los resultados con Paiche y Dorado, el ANOVA indica, respecto a la variable respuesta: textura, color y sabor

para muestras cocidas, que el mejor tiempo de proceso es 60 minutos ya que fue el mayor valorado. Con relación al factor concentración de humo líquido, la concentración de 1.5 % es el que denota significancia estadística a un nivel de α = 0.05 respecto al olor y sabor en los filetes de Paiche y Dorado. La vida útil del PMP de Paiche y Dorado es de 9 meses. Las características sensoriales son textura, color, sabor salado y aroma mantiene valores altos hasta los nueve meses de almacenamiento a -18 ºC. Hasta los 10 meses de almacenamiento los niveles de *Mesófilos aerobios, Coliformes fecales, Estafilococcus áureos, Echerichia coli* y *Salmonella* no pasan los niveles permisibles por la NTS Nº 071-MINSA-DIGESA

2.2 Bases teóricas

2.2.1 Carachama *(Pseudorinelepis genibarbis)*

La carachama gigante o *Pseudorinelepis genibarbis*. es conocida en entornos científicos y son consideradas muy importantes desde el punto de vista ecológico, ya que intervienen en la degradación de la materia orgánica debido a que son xilófagos (consumen termitas del agua). Ecured, 2012.

a. Historia de la carachama *(Pseudorinelepis genibarbis):* El pez Carachama pertenece a la prehistoria, gracias a su naturaleza de acorazado y al estar bien defendido de sus depredadores, ha logrado sobrevivir hasta nuestros días. La carachama se alimenta generalmente de crustáceos, detritus, restos vegetales y algas que hay en el fondo de las cochas (lagos) y del río, y de madera en proceso de descomposición por el agua. Ecured, 2012.

b. Características de la carachama (*Pseudorinelepis genibarbis):*

Al ser un animal prehistórico, su aspecto es un poco tenebroso, posee un color gris oscuro, casi negro, su cuerpo está protegido por una resistente armadura compuesta de gruesas escamas de tamaño considerable excepto en la cabeza, tiene los ojos negros, hundidos, y la cabeza achatada y triangular, se caracteriza por tener los dientes en forma de cuchara para raspar los troncos de árboles que caen al agua, y la robustez de sus dientes y musculatura adaptada le permite cortar pedazos de troncos.

Su nombre común de carachaza, significa ¨sin costillas'', correspondiendo a la ausencia de costillas tras la sexta vértebra central.

c. **Hábitat de la carachama (*Pseudorinelepis genibarbis):*** La carachama gigante puede ser encontrada en diferentes cuencas hidrográficas sudamericanas, principalmente en las de los ríos Aguaytia, Pachitea, Urubamba, Pisqui, Purús, el bajo Madre de Dios y el Amazonas. Puede alcanzar un tamaño de 50 a 60 cm y permanece la mayor parte del tiempo en zonas oscuras de los ríos, generalmente alojado en las “cochas” o partes pantanosas, es de hábitos nocturnos y cuando están quietas mimetizan a las piedras, pese a su fiero aspecto son tímidos y huidizos.

d. **Alimentación para los humanos:** Este pez, oriundo de la Amazonía sudamericana, es preparado a través de caldos o asados, El modo más común de consumirlo en toda la Amazonía es en chilcano, con sacha, culantro acompañado de plátano sancochado (inguiri). Su apariencia pues, aunque a primera vista no es muy agradable, tiene un aroma y sabor que compensa todo escrúpulo de la visión. Se caracteriza por su extraordinario valor nutritivo (alta concentración de fósforo) y sus aceites omegas 3, o sea que su consumo repotencia el cerebro y su vez la inteligencia. Sus huevos son enormes y saben a un fino caviar de beluga. Ecured, 2012.

2.2.2 Ají charapita *(Capsicum frutescens)*

Es una especie salvaje de ají encontrada en la región de la selva peruana, es muy pequeño con una forma esférica que mide un ¼ de centimetro máximo en diámetro. tiene vainas son muy finas y maduras, con un color rojo y amarillo, cosechada principalmente de plantas salvajes. En palabras de Gastón Acurio: El ají charapita, es el que reina en todo el Amazonas. desde Iquitos hasta Puerto Maldonado, desde Pucallpa hasta Bagua, siendo el compinche del ají de cocona, el novio de la patarascha, el músico de los patacones y del tacaco, la cerecita del juane, todo eso y mucho más es el ají charapita. El ají de la selva del Perú.

A diferencia de las otras especies domésticas de Capsicum, no se cuenta con evidencia fósil de *Capsicum frutescens* en los yacimientos arqueológicos americanos, pero se supone que se domesticó en centroamérica, probablemente en Panamá, difundiéndose paulatinamente por el área del Caribe y el norte de Sudamérica. Es endémica de Centro y

Sudamérica, Guyana Francesa Guyana Surinam Venezuela Brasil Colombia Ecuador Perú.

a. Características del ají charapita *(Capsicum frutescens):* Esta planta alcanza el metro de altura, aunque su tamaño varía de acuerdo a la riqueza del suelo y a la temperatura, desarrollándose en mayor grado en climas más cálidos, presenta un follaje más denso y compacto que otras especies de *Capsicum,* las hojas son ovoides, lisas, de color verde claro y unos 8 cm de largo. Es habitualmente bianual, aunque puede sobrevivir hasta seis años; la producción de frutos disminuye abruptamente con la edad, sin embargo, sólo se la conserva por su valor decorativo.

b. Usos del ají charapita *(Capsicum frutescens):* El uso más frecuente de los frutos es en la elaboración de aderezos picantes, consumidos molidos y secos, macerados en vinagre o fermentados en salmuera, o simplemente frescos, en la selva del Perú, se le prepara en una salsa con cocona, siendo distribuida en empaques listos para ser usados. Selvanet, 2010.

c. Propiedades del ají charapita *(Capsicum frutescens):* Principios activos: contiene compuestos picantes de naturaleza fenólica: *capsaicina (0,5-1%), dihidrocapsaicina, norhidrocapsaicina, homocapsaicina.* Carotenoides: capsantina, capsorrubina. Flavonoides: apiósido, luteína. Cobre, vitamina B1, B2, C. Selvanet, 2010.

2.2.3 Sacha culantro *(Eryngium foetidum L)*

Nombres comunes: Siuca culantro, Suico, Cilantro, Coriander, Gakaka (piro-yine), Ashe (shipibo-conibo); Chicoria (portugués); Losawiwiri, Kwinti y Snekiwiwiri (Surinam).

a. Descripción botánica: Planta herbácea erecta con olor fuerte, glabra, de hasta 40 cm de alto, presenta una roseta basal de hojas angostamente abovadas, obtusas, trilobadas o dentadas y con espinas. Flores en densas cabezuelas de color verde, rodeadas por brácteas espinosas.

b. Componentes del sacha culantro *(Eryngium foetidum L):* Componentes químicos: Contenido en 100 g de materia seca de las hojas: Proteínas 0,7 g, lípidos 0,2 g, carbohidratos 6,4 g, calcio 6,0 mg, caroteno 1

mg, tiamina 0,03 mg, riboflavina 0,04 mg, niacina 0,4 mg, ácido ascórbico 5,7 mg. IIAP, 2011.

c. **Usos del sacha culantro *(Eryngium foetidum L):*** El sabor y aroma que tiene es muy similar al del *Coriandrum sativum* "culantro", siendo utilizada por su aromaticidad en sopas, guisos ensaladas y platos típicos de la región Amazónica. En el campo de las ciencias de los alimentos y de la nutrición, la composición de los alimentos que se provee en la dieta a través de una mezcla compleja de sustancias químicas existentes en los alimentos, cumplen una función de beneficio motiva la investigación; la identificación de sus estructuras químicas y propiedades físicas y químicas con el apoyo de la investigación fitoquímica y métodos de análisis por instrumentación. En la Región Ucayali, el uso cotidiano en la cocina como aromático alimentario es el Siuca culantro, también llamado sacha culantro, es utilizado en cada uno de sus platos típicos: sopas, parrillas de carne de sajino, cerdo, res, preparados con gallina, tragos exóticos, el uso indispensable en el plato emblemático "Juanes" con el aroma característico que hace más apetecible al comensal. En la Capital del Perú, así como en las capitales y lugares diversos del planeta el uso del Siuca culantro o sacha culantro como aromático alimentario es diverso por las características de su aceite esencial. Brack, 1999.

2.2.4 Salsa de tomate *(Solanum lycopersicum)*

Es un producto que se obtiene por evaporación parcial del agua contenida en la pulpa de tomate y adición de sal, especias, vinagre. La salsa guarda las propiedades organolépticas del tomate, y en el proceso se puede agregar azúcar para dar un sabor dulce y espesantes para lograr mayor consistencia. Existen en el mercado variedad de salsas y pastas de tomate que se presentan en frascos o latas, diferenciándose por su condimentación y espesor (grado de concentración). A nivel industrial la salsa se elabora a partir de una pasta de tomate concentrada, la cual se diluye con agua y se mezcla con sal, azúcar, especias y vinagre. No obstante, una salsa de óptima calidad solamente se puede elaborar a partir de tomates frescos. FAO, 2008.

2.2.5 Conservas de Pescado

Las conservas de pescado, alimento especialmente nutritivo por su alto contenido proteico y de Omega 3, que ayudan a un buen desarrollo y crecimiento del tejido cerebral y de la vista en los niños, a regular la presión sanguínea y a eliminar la grasa saturada que se forma en las venas (colesterol malo) reduciendo de esta forma el riesgo de contraer enfermedades cardiovasculares, trombosis e inflamaciones. Comer 100 gr. de pescado 2 o 3 veces a la semana cubre el requerimiento nutricional de las personas. Burgués, *et al* .1978.

Conserva alimenticia es el resultado del proceso de manipulación de los alimentos de tal forma que sea posible preservarlos en las mejores condiciones posibles durante un largo periodo de tiempo; el objetivo final de la conserva es mantener los alimentos preservados de la acción de microorganismos capaces de modificar las condiciones sanitarias y de sabor de los alimentos. El periodo de tiempo que se mantienen los alimentos en conserva es muy superior al que tendrían si la conserva no existiese. Burgués *et al*, 1978.

Para que una conserva sea catalogada apta para el consumo humano debe superar distintos parámetros de calidad, así como exhaustivos controles técnicos de elaboración. Isique, 2007.

a. Las conservas de pescado y omega 3: Los pescados contienen el ácido graso omega-3 que evitan la formación de trombos y tiene un potente efecto vasodilatador que protege los vasos sanguíneos de la arteriosclerosis y consecuencias. Estos nos ayudan a disminuir los niveles plasmáticos de colesterol y triglicéridos disminuyendo el incremento plaquetario, previniendo que se formen coágulos y trombos. Nos protege y fortalece el sistema inmune. Los ácidos grasos omega -3 se encuentran de forma natural en los pescados grasos (caballa, sardina, bonito, otros). Hall, 2001.

b. Beneficios del consumo de conservas: Ácidos grasos Omega-3

- Disminuye la presión arterial.
- Disminuyen los niveles de colesterol y triglicéridos en la sangre.
- Evitan el aumento de plaquetas que obstruyen los vasos sanguíneos.

- Protegen contra la artritis.
- Previene la arteriosclerosis.
- Tienen un efecto vasodilatador y antiinflamatorio.
- Muy importantes en el desarrollo del cerebro, vista y el tejido nervioso. Hall, 2001.

c. Vitaminas de los pescados: Las Conservas de pescado contienen vitaminas B2 y B3 también se encuentran las vitaminas A y D, todas ellas se encuentran en los pescados grasos, tales como sardina, caballa, etc. El pescado fresco es muy nutritivo, pero la conserva de pescado también. El proceso industrial no altera la composición nutricional del alimento, por lo que mantiene todas sus vitaminas y minerales intactos. Al no darle la luz al contenido de la lata los nutrientes fotosensibles (vitaminas A, K y ácido) no se pierden con el paso del tiempo. Hall, 2001.

2.2.6 Preparación (manufactura) de conserva

La conserva es un procedimiento que consiste en envasar un producto en un recipiente hermético y someterlo posteriormente a tratamiento térmico. De esta manera se logra un producto estéril, de larga vida útil que no necesita refrigeración. Poner a disposición del consumidor las conservas pesqueras no es tarea fácil ya que su elaboración requiere estrictas normas de seguridad y su comercialización debe regirse por la calidad. Hall, 2001.

A la hora de elaborar las conservas existen tres normas básicas que deben tenerse en cuenta: En primer lugar, el envase debe ser íntegro, sin malformaciones o rasguños y debe cerrar herméticamente para soportar los procesos de esterilización, manipulación, transporte y almacenamiento y evitar la contaminación patógena o la alteración del producto, el material del envase debe ser resistente para impedir su deformación o fundición durante el tratamiento a altas temperaturas, en segundo lugar, es importante llevar a cabo un correcto proceso de esterilización. Las enzimas y microorganismos que producen la alteración del pescado se destruyen o quedan inactivadas con facilidad mediante la acción del calor. Hall, 2001.
De esta manera, debe someterse el producto a suficiente temperatura para destruir microorganismos, en especial '*Clostridium'*, o inactivar enzimas no deseadas. Finalmente, aunque no menos importante, es la higiene que se

debe llevar a cabo durante todo el proceso de elaboración; en este caso deben tenerse en cuenta cuatro acciones:

- Limpiar el recipiente antes y después de su envasado hermético, después del tratamiento térmico y siempre con agua clorada.

- Proteger las latas vacías durante su almacenamiento e inspeccionarlas exhaustivamente antes de su manipulación.

- Verificar la ausencia de defectos en las latas, así como la integridad del envase y el correcto funcionamiento de los cierres herméticos.

- Mantener en perfecto estado toda la maquinaria necesaria para la elaboración del producto, cualquier imperfección puede llevar a la pérdida del producto.

Para su obtención, el pescado llega a la industria sin vísceras y congelado, este debe ser de tamaño grande, sin piel y sin espinas, tomándose como primera acción en el proceso de obtención de la conserva el descongelado y limpieza en profundidad. Hall, 2001.

Seguidamente se disminuye la temperatura y se lleva el producto a refrigeración. (Para facilitar el corte), el corte se hace por la mitad y en cada mitad se repite la operación, finalmente se envasa con la forma deseada, ya sea en filetes, troncos o piezas más grandes y se envasa en latas. Se añade aceite como líquido de gobierno, se cierra herméticamente, se esteriliza de 115ºC a 130ºC durante 15 o 30 minutos, se enfría y almacena (para que adquiera el sabor del aceite), a 30ºC durante dos semanas. Hall, 2001.

2.2.7 Valor nutricional de conservas de pescado

Las conservas de pescado, alimento especialmente nutritivo por su alto contenido proteico y Omega 3, que ayudan a un buen desarrollo y crecimiento del tejido cerebral y de la vista en los niños, al regular la presión sanguínea y a eliminar la grasa saturada que se forma en la vena (colesterol malo) reduce de esta forma el riesgo de contraer enfermedades cardiovasculares, trombosis e inflamación.

Como cualquier otra conserva, una de sus ventajas es que no necesitan preparación y, por tanto, se incorporan fácilmente a la dieta, si a esto, además, le sumamos que las conservas no necesitan refrigeración, son muy fáciles de abrir y una fuente de proteínas cómoda y rápida, no es de extrañar que su consumo se dispare en verano. Isique, 2007.

2.2.8 Tipos de conservas

Se tiene varios tipos de conservas de pescado esto va depender de muchos factores esta clasificación son:

a. **Conserva de productos pesqueros:** Son aquellos productos envasados herméticamente y que han sido sometidos a esterilización comercial. NTP, 2007.

b. **Conserva de productos pesqueros al natural:** Es la conserva elaborada a base de productos crudos, sazonados con sal y cuyo medio de relleno es su propio líquido. NTP, 2007.

c. **Conserva de productos pesqueros en agua y sal:** Es la conserva elaborada a base del producto pre-cocido o no, al cual se le ha agregado, como medio de relleno básico agua y sal en proporciones indicadas en las NTPs correspondientes. NTP, 2007.

d. **Conserva de productos pesqueros en aceite:** Es la conserva elaborada a base del producto pre-cocido, sazonado con sal y al cual se le ha agregado aceite comestible como medio de relleno básico. NTP, 2007.

e. **Desmenuzado (grated):** Es una mezcla de partículas de músculo de pescado que han sido reducidos a un tamaño uniforme y pasan a través de un tamiz ITINTEC 12,7 mm. El producto debe estar libre de escamas. En lo posible, deberá estar libre de piel, sangre coagulada, huesos y carne oscura. El contenido ocupará como mínimo el 95% de la capacidad del envase. El peso escurrido de este tipo de conserva, será como mínimo el 75% del peso neto. NTP, 2007.

2.2.9 Requisitos de las conservas de pescado

Las conservas de pescado para ser un producto de calidad e inocuos deben cumplir una serie de características, estas son:

a. Materia Prima: Los productos pesqueros utilizados en la elaboración de conservas deben ser frescos, estar en buenas condiciones higiénicas y sanitarias, libres de materias extrañas y cumplirán con lo establecido en la NTP 041.001, 2007.

b. Requisitos Sensoriales del producto: Además de requisitos sensoriales deberá cumplir con lo siguiente:

- **Olor:** Será el característico del producto, libre de olor a descomposición y de olores extraños debidos a otras causas.

- **Color:** Será uniforme y característico del producto libre de decoloraciones o ennegrecimientos anormales.

- **Sabor:** Será el característico del producto, libre de sabores extraños, debido a otras causas.

- **Textura:** Deberá ser firme y propia del producto y no deberá tener espinas duras.

- **Vacío:** El vacío mínimo que deberán estas conservas, será de 100 mm de mercurio, referido a 760 mm de presión barométrica a 20°C.

- **Espacio Libre:** El espacio libre neto que deberá considerarse en cada envase será del 5% como mínimo (referido a condiciones normales).

- **Envases:** Los envases utilizados para conservas de productos pesqueros, deberán estar barnizados adecuadamente. NTP 350.010.

- **Rotulado:** Deberá cumplir con la NTP 23:01.009 Rotulado de los Productos Pesqueros Envasados.

2.2.10 El líquido de gobierno

El líquido de gobierno**,** también llamado líquido de cobertura, es el fluido que se añade en la elaboración de conservas y semiconservas dentro de las cuales existen muchos tipos, en cada caso se utilizará el que más convenga al producto que va a conservar, aunque además debe facilitar la conservación tiene otras finalidades. Rosario, 2013.

El líquido de gobierno participa en la transmisión del calor al producto sólido y al desplazamiento del aire de las conservas y semiconservas hacia la parte superior del tarro o recipiente utilizado, que después se extraerá haciendo vacío, de este modo se consigue que la conserva sea efectiva, la ausencia de oxígeno hará el producto más duradero. Es también un ingrediente más para mejorar el sabor del alimento, sea dulce, por adición de especias, por equilibrio del pH, etc., el fluido permite además que los componentes incluidos en el líquido de gobierno se distribuyan por igual. El color también es un factor favorecido por el líquido de gobierno, pues gracias a sus componentes lo conserva o incluso lo potencia. Rosario, 2013.

El líquido de gobierno de una conserva o semiconserva puede ser un almíbar, jugos de fruta, agua con sal, vinagre o limón, aceites, jarabes. Además, para proporcionar sabor a los alimentos se le pueden añadir especias, como ejemplo de líquido de gobierno especiado os podemos mostrar el de los Quesos frescos aromatizados, para los Puerros en conserva simplemente utilizamos agua, sal y zumo de limón. LCA, 2009.

Cuando hacemos conservas o semiconservas debemos rellenar el tarro con el ingrediente sólido y después añadir el líquido de gobierno, siempre dejando uno o dos dedos de margen para la expulsión del aire y la creación de vacío. En algunos casos, el líquido de gobierno o cobertura puede ser consumido igual que el producto que ha conservado, pues dependiendo de su composición, contendrá algunos nutrientes y mucho sabor para enriquecer algunos platos. Nosotros aprovechamos generalmente el líquido de las conservas caseras, el de las comerciales no nos da la misma confianza. Rosario, 2013. El líquido de gobierno se agrega en caliente (85° a 90°C) por inyección de vapor, Las funciones principales del líquido de gobierno son:

- Favorecer la transferencia de calor durante el proceso de esterilizado.
- Ayudar a la formación de vacío en la lata con producto.
- Mejorar el sabor del producto envasado.

El líquido de cobertura debe oscilar entre el 35% y el 10% de la capacidad del envase, de acuerdo al tipo de producto, forma de presentación, dimensiones del envase y lo indicado por la etiqueta. Los Líquidos de

gobierno en conservas de atún: aceite de oliva, aceite vegetal (girasol, soya), en agua y sal. Rosario, 2013.

2.2.11 Relación entre el agua, la conservación y la calidad del Pescado

En el curado del pescado, sabemos que, con el fin de conseguir una larga conservación, la actividad del agua en el centro del pescado debe reducirse por debajo de un nivel crítico.

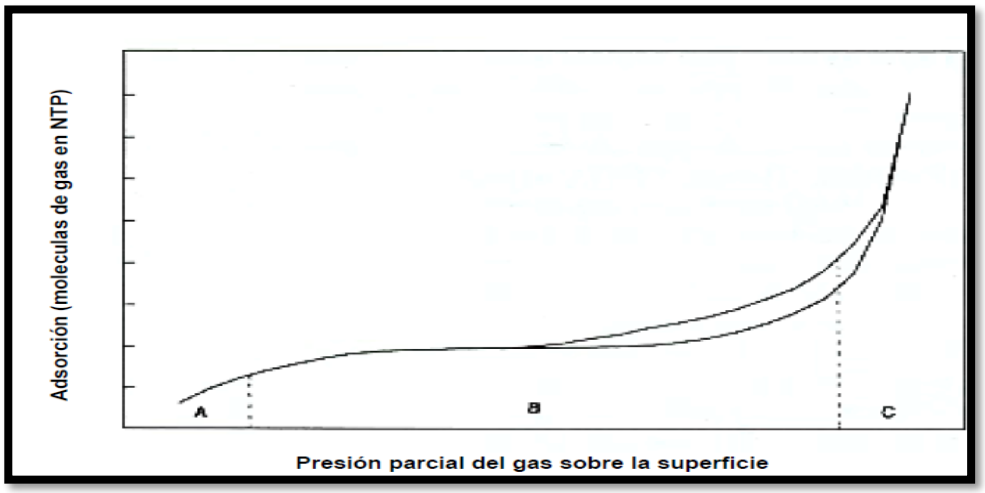


Figura 01. Típica isoterma de absorción de un alimento mostrando Histéresis.

Probablemente, corresponde a un punto de la curva dentro de la zona B de la Figura 01, antes de que el crecimiento microbiano provoque una descomposición importante o, aún más grave, un peligro para la salud. Hall, 2001.

2.2.12 Actividad del agua y vida útil de los pescados

El objetivo del salado es asegurar que la penetración de la sal es lo bastante rápida para disminuir la actividad del agua de forma similar en las partes más profundas de la carne. Al completar el proceso, se consigue un equilibrio salino entre el músculo y la solución salina circundante. Hall, 2001.

La concentración máxima que se puede conseguir es la de una solución de salmuera saturada, por ejemplo, alrededor, del 26%, en condiciones normales de temperatura. En la práctica, las concentraciones serían inferiores a este valor debido a la presencia de otros solutos en las células del pescado. Por lo tanto, el pescado salado tendría, al menos teóricamente,

la actividad del agua de una solución saturada de sal común, 0,75, independientemente del grado al que se seque durante y después del proceso de salado. Hall, 2001.

2.2.13 Deterioro microbiológico del pescado

La mayoría de los microorganismos asociados normalmente con el deterioro del pescado, por ejemplo, *Pseudomonas spp*., son halófobos y no crecen en concentraciones salinas superiores al 5%. Sin embargo, hay ciertos organismos que son saprófitos habituales y patógenos al mismo tiempo, que pueden ser *halotolerantes,* creciendo en ambientes con un 10 o, incluso, 20% de sal. Un ejemplo muy significativo es el *Staphylococcus aureus.* Desrosier, 2002.

Los microorganismos responsables del deterioro más importantes son *Halobacterium salinaria, H. Cutirubum, Sarcina morrhuae y S. litoralis.* Son aerobias y no se encuentran de forma usual en el pescado escabechado donde existe un acceso de oxígeno limitado por la salmuera. También son termófilas con una temperatura óptima de crecimiento próxima a 42°C y una temperatura mínima de 5 °C. El primer signo de deterioro “Rosa”. Es un suave brillo de color rosa en la superficie del pescado apilado o durante el madurado. Esta coloración se puede eliminar fácilmente sin estropear el pescado. Para prevenir la recontaminación se puede tratar con vapores de formaldehído o dióxido de azufre, o bien sumergiendo el pescado en una solución de metabisulfito sódico, si bien el mantenimiento de la temperatura del ambiente por debajo de 10°C puede ayudar a prevenir la germinación inicial y el crecimiento. Los casos de intoxicación atribuidos al consumo de pescado deteriorado por el defecto”Rosa” se han debido en realidad, a la producción de exotoxinas por *Staphylococcus aureus*. Éste comenzará a crecer a actividades del agua ligeramente superiores a las requeridas por las bacterias causantes del efecto “Rosa”. Se ha demostrado que estas bacterias no son tóxicas ni patógenas. Desrosier, 2002.

Éstos son capaces de crecer en concentraciones de sal entre 5 y 26%, aunque no son específicas para el cloruro sódico y pueden crecer en concentraciones osmóticas equivalentes de cloruro potásico, cloruro amónico, glicerol o glucosa, por lo que son más *osmófilos* obligados que halófilos. Otras condiciones para el crecimiento son: Temperatura de 10 a

37 °C (óptimo 25 °C); pH 4,0 a 8,0 (óptimo entre 6,0 y 7,0); y humedad relativa óptima 75%. Sumergiendo el pescado curado en aceite vegetal se reduce a la mitad, aproximadamente, la velocidad de absorción de agua de un ambiente húmedo. Esto podría ser suficiente para retrasar el deterioro microbiológico más allá del tiempo de almacenaje deseado. Desrosier, 2002.

2.2.14 Vacío de las latas

La eliminación de gases de las latas antes del sellado es necesaria para:

- Prevenir el desarrollo de presión en el interior de envases grandes durante la esterilización a altas temperaturas debido a la expansión de los gases del espacio de cabeza.

- Reducir la oxidación del contenido y la corrosión interna del envase.

Cuando en el proceso las presiones externa e interna no están equilibradas, en los envases de hojalata se produce una tensión en las juntas, lo que puede provocar fugas. El deterioro por fugas es, con diferencia, el origen más frecuente de alteración microbiana en alimentos enlatados. La constatación de desequilibrios en las presiones durante el autoclavado puede ser o no obvia mediante la inspección del producto acabado. Con diferencias de presión grandes y/o diámetros de lata grandes, una presión interna mayor que la externa produce una distorsión de la lámina de hojalata (generalmente cerca de la junta) que se conoce como *"peaking",* mientras que una presión externa mayor que la interna produce un colapso hacia dentro del cuerpo del bote conocido como *"panelling".* Hall, 2001.

En otros envases, una excesiva presión interna durante el autoclavado podría conducir al levantamiento de las tapas, o bien, que se abran los cierres de las bolsas al reblandecerse por el calor. En consecuencia, en ambos casos, es necesario esforzarse para asegurar una sobrepresión en el proceso. En las tradicionales latas pequeñas y planas, la fuerza estructural del envase es suficiente para resistir diferencias de presión interior/exterior bastante grandes sin Deformarse; es más, en este tipo de envases no se necesita un espacio de cabeza que permita la expansión de cantidades tan pequeñas durante el procesado, aunque se intenta eliminar el aire mediante

la colocación del pescado bien prieto e inyectando aceite o salsa para rellenar todos los huecos. Latas mayores necesitan un cierto espacio de cabeza que permita la expansión del contenido durante el tratamiento térmico, de manera que hay que eliminar el aire del espacio de cabeza inmediatamente antes de sellar el cierre. Los tres métodos para conseguir un vacío en el espacio de cabeza son: llenado en caliente/cerrado en caliente; sellado bajo vapor; y sellado al vacío. Hall, 2001.

2.2.15 Llenado o envasado en caliente/cerrado en caliente

Cuando se coloca el pescado caliente en el interior del envase y se inyecta aceite, salmuera o salsa caliente, se puede dejar menos espacio de cabeza para la posterior expansión, y parte del aire en la zona superior de la lata se elimina por el vapor procedente del contenido caliente. El sellado debe ser inmediato antes de que se enfríe el producto y se contraiga. En una lata de 440 g de producto acabado, este método puede conseguir un vacío moderado de unos 25 mm de mercurio al comprobarlo con una «válvula de vacío de latas», pero la manipulación de pescado delicado en caliente puede ser imposible de hacer tanto de forma manual como mecánica. Hall, 2001.

En los productos más sólidos, patés, trozos íntegros, etc. no puede realizarse el vacío de forma satisfactoria, si bien se ha intentado llenar con el sólido frío e inyectar el líquido caliente. En tales casos, el vacío resultante en el espacio de cabeza puede ser inferior a 5 mm de mercurio de manera que existe el peligro de que las tapas de los extremos se abomben hacia afuera. Este tipo de latas se conoce como" flippers*"* o, cuando un lado se abomba y al ser presionado provoca el abombamiento del lado opuesto*, "springers*". Esta situación también puede favorecerse por la producción de gases en el interior del bote debido a la corrosión interna de la hojalata, (hinchamiento por hidrógeno) o, aún más peligroso, debido a la actividad de microorganismos que sobrevivieron al proceso o porque penetraron a través de un poro. Por esta razón, el consumidor rechaza con acierto una lata con abombamiento convexo antes que, con deformación cóncava, además, están prohibidas por las autoridades sanitarias. Un buen proceso de vacío consiste en poner las latas llenas en un baño de agua caliente con las tapas puestas (se trata de fijar la tapa al cuerpo únicamente con la primera operación del doble sellado) con el fin de prevenir la contaminación del

interior mientras que todavía permite escapar el aire a través del doble cien-e incompleto y, finalmente, se sellan. Esta es una forma fiable para conseguir un buen vacío en el espacio de cabeza, pero, al ser muy lento, no se adecua a las líneas continuas actuales de elevada velocidad. Hall, 2001.

2.2.16 Tipos de sellado

En el sellado de las hojalatas se tienen2 tipos de sellado:

a. Sellado bajo vapor: Los envases que circulan a través de una cámara de vacío mediante vapor y se sellan a su salida, se reemplaza el aire del espacio de cabeza por vapor, que condensa en el envase cerrado. Esto provoca un vacío parcial, cuya magnitud depende del grado de evacuación del aire, que al mismo tiempo está en función de la presión de vapor en el interior de la cámara. Hall, 2001.

b. Sellado bajo vacío: El método más seguro para conseguir un vacío constante en el espacio de cabeza consiste en sellar la lata en una cámara de vacío. Sin embargo, la velocidad a la que circulan las líneas hade reducirse ya que se requiere un cierto tiempo para poder realizar el vacío en las latas a medida que entran en la cámara. Los envases de aluminio laminado deben sellarse al vacío para evitar cualquier aumento de presión interna durante el calentamiento. La velocidad de las líneas puede acelerarse teniendo varias posiciones de sellado, pero las líneas de bolsas pueden trabajar sólo a 60 unidades/min', mientras que las líneas de envasado tradicional pueden funcionar con rendimientos superiores a 1.000 unidades/min^{-1}. Hall, 2001.

2.2.17 Envases de hojalatas

Son recipiente rígido a base de metal, para contener productos líquidos y/o sólidos, que puede además cerrarse herméticamente. La amplia difusión de los envases metálicos es atribuible a la gran versatilidad y excelentes cualidades para el envasado de todo tipo de productos. Algunas de estas cualidades son:

- Resistencia mecánica y capacidad de deformación
- Ligereza
- Estanqueidad y hermeticidad

- Opacidad a la luz y radiaciones
- Buena adherencia a barnices y litografías
- Conductividad térmica
- Inercia química relativa
- Versatilidad
- Estética / posibilidad de impresión.
- Reciclabilidad.
- Adecuación para la distribución comercial.
- Capacidad de innovación y evolución tecnológica. Bill, 2009.

a. Características técnicas principales de los envases de hojalata.

Al hablar de envases metálicos hay que distinguir entre envases ligeros y envases pesados. Los envases metálicos ligeros son aquellos cuyo espesor es inferior a 0.49 mm y tienen una capacidad inferior a 40 litros. Los envases pesados hacen referencia a los envases metálicos con un espesor superior o igual a 0.50 mm y una capacidad que oscila entre 30 y 220 litros. El grupo de envases metálicos ligeros se puede dividir en cuatro grandes grupos:

- Envases alimentarios.
- Envases de bebidas.
- Envases industriales (bidones).
- Aerosoles.

Los envases metálicos se construyen principalmente a partir de dos metales: acero y aluminio, siendo el primero más común por razones de coste principalmente. Se puede distinguir además entre los materiales ferrosos: hojalata, chapa cromada y chapa negra, y los materiales no ferrosos: aluminio. Para cualquiera de las tres formas de los materiales ferrosos la composición típica del acero es prácticamente la misma, se trata de un acero dulce (bajo contenido en carbono). Bill, 2009.

b. Tipos de envases metálicos.

En general los envases metálicos están constituidos por dos o tres piezas. Los primeros constan de un tubo-fondo constituido en una sola pieza, además de una tapa suelta que posteriormente se une al extremo abierto. Los envases de tres piezas constan de un tubo soldado por una de sus

generatrices, más dos tapas unidas a sus extremos. Por su geometría pueden ser de sección circular, cuadrada, rectangular, trapezoidal, oval, etc. Bill, 2009.

- **Envases de dos piezas (1/2 lb tuna):** La fabricación de envases de dos piezas, obtenidos por simple embutición (1 solo golpe), es antigua y se viene empleando para muchos productos en envases de poca altura (relación altura/diámetro < 0.6). Este envase costa solo de dos piezas las cuales son unidas mediante el doble sellado.

  Los envases de dos piezas para alimentos son de dos tipos: DRD (embutido y reembutido) y DWI (embutido y estirado). El envase DRD para alimento es fabricado mediante la embutición sucesiva de un disco de hojalata laqueado hasta alcanzar la altura deseada. Su utilización es muy común en envases poco profundos para carnes y pescados. El envase DWI para alimentos es fabricado mediante la embutición en dos etapas de un disco circular de hojalata sin laca seguido de una operación de estirado hasta alcanzar la altura deseada. El envase es envenado para dar resistencia al cuerpo durante el procesamiento y luego laqueado internamente mediante aplicación por spray a través de boquillas. Externamente generalmente se utiliza etiqueta. Este envase es más eficiente que el anterior en términos de la utilización de la hojalata pues aún cuando hay que partir de un disco circular, hay un aumento de área durante la fabricación en la operación de estirado. Los costos de capital son altos pero se justifican cuando el volumen de producción es alto. Se han utilizado con éxito para productos como habichuelas y maíz tierno y para alimento para animales de compañía (mascotas). El proceso de fabricación de cuerpo del envase consta:

  Formación de copas: una prensa embute cientos de copas (discos de hojalata) por minuto.

  Estirado de copas: La copa es forzada a través de una serie de matrices hasta alcanzar su altura final y formar el fondo.

  Recortado: Los envases giran a través de una herramienta de corte la cual los recorta a su medida.

  Lavado: Los envases son lavados.

  Impresión y Barnizado: En la máquina decoradora los envases giran; se puede imprimir hasta cuatro colores.

Barnizado del fondo: La máquina denominada aplicador barniza el fondo.

Horneado: Lo envases son llevados al horno para que seque la litografía.

Rociado interno: Se aplica un recubrimiento en la parte interior de los envases.

Horneado: El envase es llevado al horno para curar (secar) el **recubrimiento interno.**

Encuelladora: El cuello del envase es reducido al tamaño de la tapa.

Pestaña y prueba: Se hace la pestaña en el borde, luego cada envase es probado.

Fabricación de las tapas Simultáneamente con el ensamble de los envases se fabrican las tapas, las cuales se elaboran mediante las siguientes operaciones:

Laqueado: Esto se lleva a cabo en la línea litográfica efectuando la aplicación de laca por cada cara de las láminas de hojalata de las cuales se van a troquelar las tapas. Cada aplicación de laca es cuidadosamente controlada y horneada hasta el secado de la laca con variaciones de temperatura.

Corte: Las láminas una vez laqueadas se pasan por una cizalla o guillotina que las reduce a tiras, las cuales se van apilando para pasar a la prensa de troquelado.

Troquelado y enrulado: Cortar discos de la hojalata —con lo cual se elaborará las tapas- y hacer las venas. En esta operación el esqueleto de la hojalata pasa al acumulador de desperdicio y las tapas o fondos van directamente a una máquina denominada enruladora. Allí el ala o borde de la tapa ya iniciado en el troquelado es enrulado para que reciba la goma y se ajuste al doble cierre con el cilindro.

Engomado: Las tapas enruladas pasan a la máquina denominada engomadoraen la cual se les aplica un compuesto sellante(o pegamento), el cual va a ayudar en la hermeticidad de los dobles cierres.

Las tapas así terminadas, se dividen en dos porciones iguales: una va a la línea de ensamble y la otra acompaña al envase abierto, para ser el envase cerrado una vez llenado el producto. Rodríguez, 1992.

- **Envases de tres piezas:** Los envases de tres piezas son utilizados principalmente en conservas en salsa de tomate y aceite vegetal.

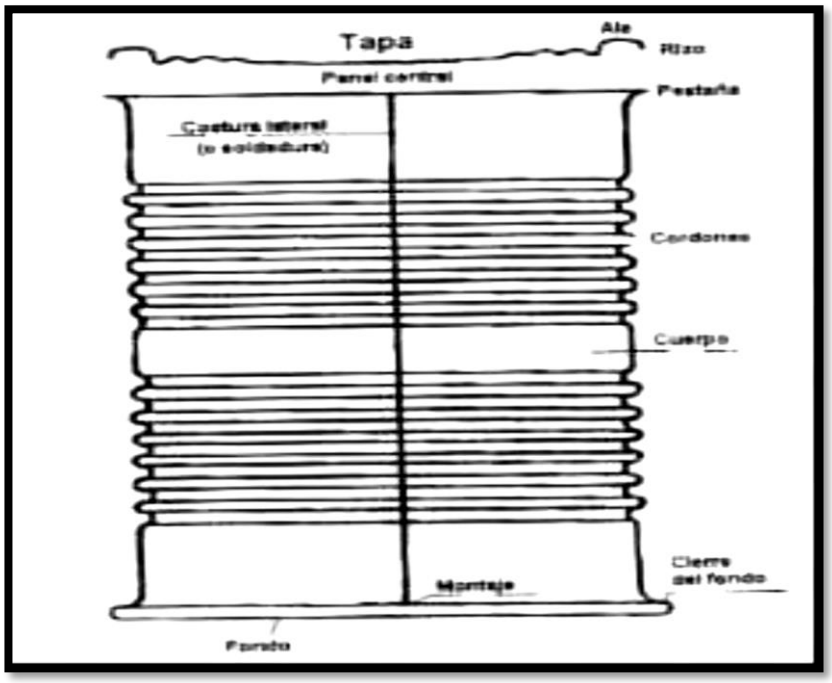


Figura 02. Envase metálico de 3 piezas.
Fuente: Bill, 2009.

2.2.18 Envases de hojalata tipo tuna

El envase tipo tuna de hojalata consiste en una hoja delgada de acero, de bajo contenido de carbono, recubierta por ambas caras por una delgada capa de estaño; el cual ofrece, frente a otros metales empleados para la fabricación de productos industrializados envases utilizables para el tratamiento térmico de los alimentos, y que por sus características de consistencia, moldeabilidad, ausencia de toxicidad, resistencia al shock térmico, aspecto, coste y por ser químicamente inerte son muy favorables en la industria de conservas de pescado. Guzman y Benavente, 2011

2.2.19 Cierre de los envases de hojalata

Para el cierre de los envases metálicos se emplea actualmente el denominado doble cierre. El objetivo de esta operación es adaptar un fondo

metálico, previamente engomado, al cuerpo del envase, entrelazando adecuadamente los ganchos para que formen un sellado hermético.

Dada la susceptibilidad de los productos alimenticios a la alteración microbiológica, estos requieren un cierre hermético. También lo requieren otros tipos de productos que, por ejemplo, necesitan retener la presión interna (cerveza, bebidas, etc.) y evitar fugas en general. Bill, 2009.

Para realizar el cierre se realizan dos operaciones que emplean piezas giratorias circulares, la primera de las cuales, denominada rulina de 1ª operación, riza y enrolla el borde del fondo con el borde del cuerpo, mientras se presiona al conjunto cuerpo-fondo contra un yunque giratorio denominado mandril de cierre. En la segunda operación, otra pieza circular giratoria, denominada rulina de 2ª operación, aprieta el cierre incompleto que se acaba de formar, comprimiéndolo lateralmente contra el mandril. Un compuesto sellante semejante al caucho, previamente colocado sobre la periferia de la tapa, actúa como junta comprimida de seguridad contra las fugas. Bill, 2009.

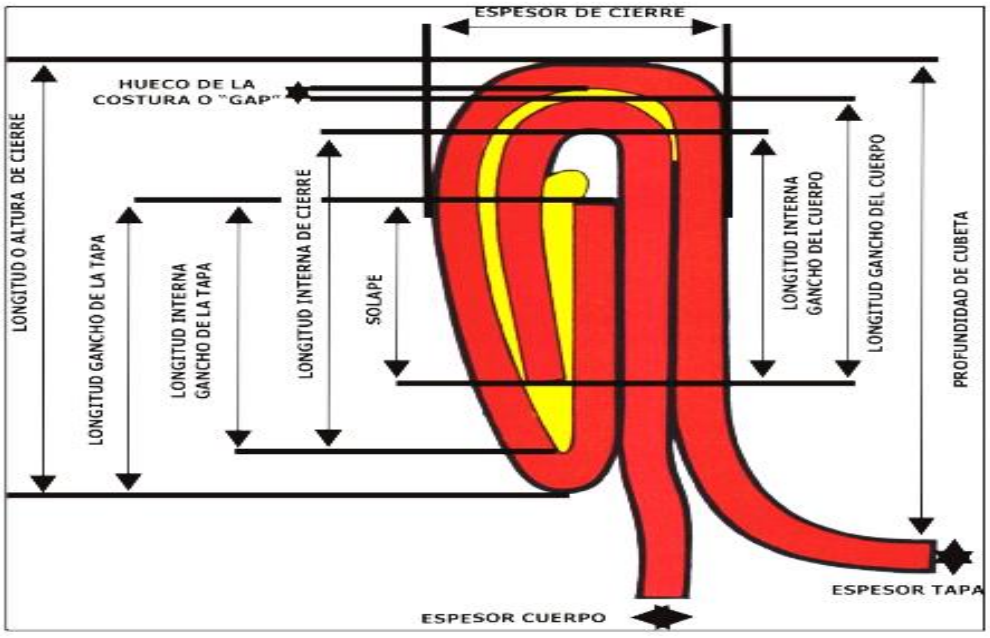


Figura 03. Doble Cierre de los Envases de Hojalatas.
Fuente: Bill, 2009.

2.2.20 Integridad del Cierre de Hojalatas

Es deseable que ni el pescado ni el líquido queden atrapados en el cierre durante la etapa de sellado puesto que el material retenido (sólidos en

particular), podrían proporcionar una vía de contaminación post-proceso y, en el caso de los envases de cristal con cierre "*pry-off*", en los que realmente es el vacío interno lo que mantiene la tapa durante el procesado, puede provocar el fallo del sellado.

El fabricante de conservas de pescado es responsable de la integridad del sellado doble que él hace en su producto. Tanto el llenado como el sellado son operaciones que requieren un control estricto para asegurar la integridad del cierre. Debería vigilarse cuidadosamente la etapa de llenado para evitar burbujas de aire las cuales, si quedan en el interior de la lata cuando ésta se sella, favorecerían la expansión durante el proceso provocando estrés innecesario en las juntas y, por tanto, aumentando la posibilidad de fugas. Hall, 2001.

El volumen del espacio de cabeza en un producto afecta la transferencia de calor y el vacío final depende del espacio libre dejado en el momento del llenado el cual, a su vez, depende de la densidad del contenido, asumiendo todo ello que el control de peso está en unos márgenes muy estrechos. Sin embargo, en muchas operaciones de enlatado de pescado resulta imposible conseguir un espacio de cabeza como, por ejemplo, cuando el envase es muy pequeño, o el contenido esté muy comprimido y según la velocidad de la línea de la producción. Estas latas se suelen procesar bajo agua a alta presión (conseguida mediante aire comprimido) para equilibrar la presión interna de la lata. Hall, 2001.

Con mucho, la mayoría de las incidencias de alteración de alimentos enlatados por Microorganismos son debidas a recontaminación del contenido después del procesado a través del doble cierre. A esto se le conoce como (deterioro por fugas». El examen no destructivo visual y manual de los cierres de las latas puede detectar un error en la operación de sellado. Estos errores y su detección se describen en los manuales de los fabricantes de latas. "*Droop", "spuurs", "cutover", "jumper",* y sellados falsos son descripciones usuales de los errores. Hall, 2001.

a. Problemas de los envases de hojalata

En los envases de hojalatas siempre va existir problemas a continuación se muestra los principales problemas:

- **Corrosión:** La corrosión puede definirse como el deterioro de un material como consecuencia de un ataque químico en su entorno, principalmente por ataque electroquímico ya que los metales poseen electrones libres capaces de establecer pilas electroquímicas entre los microcristales de una aleación metálico o entre metales distintos. Además, los metales pueden reaccionar con el oxígeno produciéndose una capa de óxido en superficie. Bill, 2009.

  Cuando existen dos piezas metálicas de distinta naturaleza unidas (como es el caso del hierro y el estaño) y existe una conductividad iónica (en este caso debido a la humedad del alimento envasado), se forman micropilas en los lugares donde el estaño presenta poros que permiten el contacto directo con el hierro. Este problema no suele afectar directamente al alimento, sino únicamente al envase. Bill, 2009.

  Dados los valores de los potenciales electroquímicos del hierro y el estaño, cabría esperar que el hierro actuara como ánodo, mientras que el Sn debería constituir el cátodo de la pila electrolítica. Sin embargo, al considerar la corrosión de la hojalata por elementos ácidos (alimento) se observa que, en la mayoría de los casos, es el Sn el que actúa como cátodo, y por tanto disolviéndose, mientras que sobre el hierro tienen lugar las reacciones de deposición catódica, de la que la más común es la formación de hidrógeno. Bill, 2009.

- **Sulfuración:** La Sulfuración se produce por la reacción de los iones sulfuros de alimentos cárnicos, pescados y muchos vegetales, con el Fe y Sn de la hojalata, dando lugar a la formación de sulfura de Sn y Fe. No resulta tóxica, aunque si ennegrece la chapa. Bill, 2009.

b. Barnices y recubrimientos para envases de hojalata

Uno de los puntos críticos en el envasado de alimentos en envases metálicos, es la adecuación del barniz o laca a las condiciones de elaboración y almacenamiento de los envases. Los barnices son un medio para proporcionar resistencia a la abrasión, así como para actuar como barrera frente a la corrosión externa. Limita la superficie metálica en contacto con la atmósfera reduciendo el riesgo de aparición de oxidaciones. Los factores de mayor importancia que deben considerarse durante la aplicación

de un barniz son: composición y adecuación al soporte metálico, adherencia, espesor y porosidad. Bill, 2009.

2.2.21 Exhausting en conservas de pescado

Tiene por objetivo principal la eliminación del aire atrapado en la lata lo que le permite crear un vacío dentro del envase después del sellado. Esta operación se realiza a una temperatura de 80° a 100°C aproximadamente Tiene varias funciones conexas:

- Reducir al mínimo la presencia de aire para evitar la oxidación del producto; así como impedir el crecimiento de microorganismos aerobios viables patógenos y alterantes.

- Evitar la deformación de la lata, por expansión del aire que pueda quedar en ella, durante el proceso de esterilización.
- Permitir que las tapas y cuerpo del envase metálico se mantengan inalterables, sin deformación visible alguna.

El vacío a establecer estará en relación a donde se destinará la conserva: a mayor nivel de altitud mayor nivel de vacío a obtener: Presión de vacío mínimo 2.5 pulg/Hg. Hall, 2001.

2.2.22 Atributos de los alimentos enlatados

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

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

eliminarse durante las operaciones de lavado y procesamiento al igual que en la cocina casera.

Elevado interés nutricional, permanecen prácticamente inalterados durante el periodo de vigencia de la conserva. Finalmente, durante el procesado de la conservación no se alteran las vitaminas liposolubles, A, D, E y K, que en las condiciones citadas más arriba permanecen estables, a pesar de su sensibilidad a la luz. Ferreyra *et al*, 1980.

2.2.23 Tratamiento térmico (Esterilizado)

Proceso de fabricación que consiste en someter al producto en envases herméticamente cerrados a la acción combinada del calor y presión, por tiempos suficientes para destruir microorganismos alterantes y patógenos, ya sea en forma vegetativa y esporulada en especial las esporas del *Clostridium botulinun*; para obtener finalmente una conserva "estéril comercialmente". Robles, 1979.

Cuadro 01. Tratamientos térmicos a los que se somete los diferentes envases.

Tipo de envase	Temperatura (°C)	Tiempo (min)
Tuna N°1	113 – 115	90 – 100
Tuna N°2	113 – 115	70 – 80
Tuna N°3	113 – 115	60 – 70
Tuna N°4	113 – 115	160 – 180
½ lb tuna	113 – 115	60 – 65
1 lb tall	113 – 115	80 – 90
1 lb oval	113 – 115	80 – 90

Fuente: Robles, 1979.

2.2.24 Control de calidad de conservas

Consiste en verificar la correcta preparación del producto final, observando la ocurrencia de los siguientes defectos:

- Olores y sabores anormales.
- coloraciones producto del uso de materia prima de mala calidad.
- Preparación y llenado incorrecto.

- Deterioro interior y exterior de envases.
- Presencia excesiva de piel, sangre, espinas, musculo oscuro.
- Uso de aditivos e ingredientes prohibidos.
- Presencia de restos de pescado en el líquido de gobierno
- Cantidad, color y consistencia inadecuados del líquido de gobierno.
- Ablandamiento incompleto de las espinas.
- Falta de vacío y espacio libre.
- Adherencia de la piel al envase
- Pesos incorrectos de los envases (PB, PN, PSLG, PE)
- Defectos de sellado (E, A, P, GT, GC, T, arrugas, etc.). Robles, 1979.

2.2.25 Métodos de elaboración de conserva de pescado

Para la elaboración de conservas de pescado se tiene una serie de métodos estos dependen de muchos factores y características del pescado y estas metodologías son las siguientes:

Método descrito por Illescas et al, 2015:

- **Recepción de materia prima**: Se recepcionó la materia prima, en cajas plásticas.

- **Lavado:** Se realiza con una concentración de sal al 1 por ciento.

- **Trozado:** Se procedió a cortar el manto en trozos de 15 x 15 cm. con la finalidad de uniformizar y brindarle presentación al producto final.

- **Lavado**: Los trozos de manto se lavan en salmuera fría al 1 por ciento, con la finalidad de bajar el nivel de amoniaco, mejorar la textura del músculo, mejorar el buqué y bajar el nivel de proteínas sarcoplasmáticas.

- **Cocido**: La cocción se realizó en agua potable a 105º C., 30 minutos y 03 lb/$pulg^2$.

- **Lavado y enfriado:** esta operación se realiza con la finalidad de3 bajar la temperatura a 1ºc para facilitar el ablandamiento del musculo.

– **Oreado:** Se hizo con la finalidad de eliminar el exceso de agua presente en cada uno de los trozos de pota, para lo cual se utilizó tamiz Nº 325 ITINTEC 44 mm. por un tiempo de 5 minutos.

– **Envasado:** Se procede a llenar los envases de ½ lb. (7 onzas, tipo tuna) con los trozos de pota, con un peso promedio de 128 g. (4,6 onzas). El pesaje fue individual, asegurando así el contenido correcto de músculo de pota en trozos.

– **Adición de líquido de gobierno:** Se agregó la "salsa 1" a cada envase, un promedio de 50 g. (1,8 onzas).

– **Exhausting.**

  Esta operación se llevó a cabo en el túnel exhaustor a 98º C. y 3 minutos de velocidad de paso. Los envases con el producto y la salsa adicionada son sometidos al flujo de vapor, donde se elimina el aire presente en parte superior o espacio libre de las latas. El espacio dejado por el aire es ocupado por el vapor, que al final se condensa creando el consiguiente vacío.

– **Sellado:** Las latas con las tapas puestas, son selladas inmediatamente después de salir del exhaustor, para lo cual contamos con la máquina selladora semiautomática de pedal, que funciona básicamente en dos operaciones determinadas por dos tipos de moletas.

– **Lavado:** Se procede a lavar los envases con detergente y agua corriente, con la finalidad de eliminar restos de salsa adheridos a las superficies de los envases.

– **Esterilizado:** Los envases se colocaron en el carro, antes de ser introducidos en la autoclave o esterilizador. Esta operación tiene por objeto conseguir la esterilización comercial. Se basa en la reducción de la carga microbiana la muerte térmica de los microorganismos patógenos, o la inactivación de los microorganismos termoresistentes. El levantamiento de temperatura se logró con un

tiempo de 10 minutos. EL proceso de esterilizado se realizó con los siguientes parámetros: 115º C por 70 minutos y 10 lb/inch² de presión. El enfriado se realizó dentro del esterilizador con agua potable, por un periodo de 10 minutos.

- **Secado y encajonado:** Se procedió a secar cada uno de los envases con una franela, para luego acomodarlos en cajas de cartón, capacidad 48 envases.

- Almacenado: El almacenado se realizó, con la finalidad de cumplirla antes de tomar aleatoriamente los envases para sus respectivos controles.

a. Método descrito por Hall, 2001.

- **Recepción de materias primas:** Esta es la etapa del proceso en la cual las materias primas son recibidas en la factoría, en esta etapa debemos controlar los siguientes factores: Temperatura de materia prima, en los productos frescos el pescado debe tener una temperatura de entre 0 y 4ºC, en los productos congelados la temperatura debe ser de <- 18ºC. Estos controles se tienen que realizar en todas las partidas recibidas independientemente de su procedencia o especie. Aspecto de la piel y aplastamiento en la carne, en este caso tenemos que realizar una observación visual del color de la piel y la mucosidad del pescado, así como observar posibles grietas y magulladuras en la carne del pescado. El pescado debe de tener la piel y la carne entera, un color homogéneo sin decoloraciones. Enranciamiento, observación del color y olor de las zonas subcutáneas y externas en pescado fresco y congelado, imprescindible la ausencia de zonas amarillentas en la carne del pescado, así como olor a "rancio".

- **Lavado:** Todos los pescados que van a ser procesados requerirán un lavado, así como una observación visual de presencia de especies diversas o materias extrañas.

- **Descabezado:** Observamos la zona yugular de los pescados decapitados. El descabezado se realizará mediante cortes limpios y

rectos, sin aplastar o magullar la carne, la superficie del corte debe quedar sin asperezas. Si los cortes producen desgarros en la carne, estos favorecen la entrada en el músculo de microorganismos presentes en la superficie.

– **Cocción:** En esta fase es muy importante la medición del tiempo de cocción, la medición de la temperatura del vapor o agua de cocción, medición de la temperatura de la espina central, observación visual y la textura de la carne. Una vez limpiado y descabezado, el pescado es colocado manualmente en las parrillas para ser cocido a 100 ºC en salmuera o al vapor.

– **Fileteado:** En esta fase debemos eliminar todos los restos de espinas, vísceras, piel y de sangre, así como de zonas oscurecidas. Los cortes deben ser realizados longitudinalmente al cuerpo del pescado, cortes limpios, sin desgarros y sin espinas de la cavidad abdominal en las especies pequeñas.

– **Envasado:** El pescado pequeño debe ser envasado de una pieza entera, el tamaño de las piezas de un envase debe ser lo más homogéneo posible, el número de piezas por envase dentro del mismo lote debe ser similar.

– **Adición del líquido de cobertura:** En esta fase, nos disponemos a rellenar el envase con el líquido de cobertura, El líquido de cobertura debe oscilar entre el 35% y el 10% de la capacidad del envase, según producto, forma de presentación, dimensiones del envase y lo indicado en la etiqueta. El tomate se consigue realizando una mezcla con tomate, agua, aceite y sal. El escabeche lo conseguimos mezclando vinagre, agua y sal.

– **Cerrado y lavado:** El hermetismo de la lata vacía debe comprobarse al inicio de la jornada y siempre que se modifique algún parámetro de la máquina cerradora, inyectando aire a presión, hasta deformación permanente (o sobre 2,5 Kg/cm^2), con el envase sumergido en agua.

Con el líquido ya en las latas, éstas son cerradas herméticamente y lavadas para conseguir una buena conservación.

- **Tratamiento térmico y enfriamiento:** Finalmente se procede a la esterilización, mediante la cual las latas son depositadas en el Autoclave donde serán sometidas a altas temperaturas durante un tiempo que varía dependiendo del tipo de producto. El enfriamiento debe ser muy rápido, llegando a los 40ºC en el centro del envase en menos de 10 minutos (dependiendo del tamaño del envase). Supone reducir la temperatura interior del autoclave 1 a 2 minutos. El agua de refrigeración debe estar clorada y siempre debe utilizarse agua potable y limpia, tanto en el enfriamiento del autoclave como en los baños posteriores de los envases.

- **Etiquetado:** El contenido mínimo del etiquetado será: Denominación del producto, forma de presentación, pesos neto y escurrido, capacidad normalizada del envase, relación de ingredientes, identificación del fabricante y fecha de consumo preferente.

- **Almacenamiento**: El local de almacenaje deberá estar limpio y seco, los embalajes deben ser de un tamaño tal que impidan el movimiento de los envases. Los embalajes deben apilarse en jaulas o a altura reducida, para evitar aplastamientos.

b. Método descrito por Navarrete (s.f)

- **Recepción:** El atún a ser procesado es suministrado a la planta proveniente de una flota atunera y es revisado por un inspector de control de calidad para su evaluación**.**
- **Clasificación:** El atún es clasificado de acuerdo con peso en kilogramos y con la especie.

- **Lavado:** Una vez el pescado en la planta, se procede a eliminar las materias extrañas tales como la basura, tierra, lodo, roca, otras especies marinas, con cantidades suficientes de agua limpia con una temperatura de 5 ºC**.**

- **Corte y Eviscerado:** Se efectúa cuando el tejido muscular aún es firme con el fin de evitar pérdida de producto aprovechable. El corte depende del tamaño del atún y de la dimensión de la pieza que se desea obtener.

- **Lavado:** Se lavan los trozos provenientes del corte con abundante agua a temperatura ambiente para eliminar residuos de sangre, vísceras y otras partes.

- **Cocción:** La cocción se la realiza los Cocinadores, a una temperatura de 100°C, 12 PSI (Lb/Pulg^2) por un tiempo de 4 horas para atunes con tamaño-peso de 80 libras.

- **Descabezado/despellejado y limpieza:** Luego del enfriamiento respectivo, las bandejas que contienen el pescado se colocarán al borde de las mesas donde el personal destinado a esta tarea hace la separación manual primeramente la cabeza del cuerpo y luego con cuchillos se realiza el raspado o quitado de la piel, sacado de espinas y sangre, para obtener lomos atún limpios y de excelente calidad.

- **Envasado:** Una vez el atún limpio se coloca manualmente en los canales horizontales de la máquina llenadora/cortadora para ser empacados y cortados de una forma automática en envases sanitarios, cuyo formato depende de la presentación estipulada a producirse previamente. Se controla constantemente el peso de las latas.

- **Dosificación de líquido de cobertura:** Al atún empacado se le adiciona una dosis de salmuera y luego el líquido de cobertura (agua o aceite), a una temperatura entre 60 - 80 °C. La adición del líquido de cobertura sirve como medio de transmisión de calor y eliminar algunas bacterias que pudieran estar presentes; controlándose el espacio de cabeza**.**

- **Sellado y lavado:** Los envases son cerrados herméticamente para garantizar en gran medida la vida útil del producto. Esta operación es realizada de forma automática y la tapa es codificada previamente para la identificación del lote correspondiente. Los envases ya cerrados se lavan con agua a presión y a una temperatura de 50 a 70 °C para eliminar remanentes de líquido de cobertura en la superficie del conjunto envase/tapa.

- **Esterilización:** Es la fase más importante del proceso donde el producto es sometido a la acción del vapor directo a una temperatura de 116.7°C, 12.5 PSI (libras/pulgadas2) por un tiempo de 60 minutos, con la finalidad de reducir la carga microbiana a niveles seguros (en un 90% de la carga inicial).

- **Escurrido y Secado:** Una vez esterilizadas, enfriadas y escurridas las latas son secadas

- **Etiquetado y embalaje**: El etiquetado del producto terminado es manual, previamente se realiza una limpieza de cada una de las latas.

- **Almacenamiento/cuarentena y distribución:** Los embalajes de producto terminado, estarán a temperatura ambiente en condiciones adecuadas de luz y ventilación (Humedad Relativa de entre 80-90%), durante 15 días para verificar la calidad.

2.2.26 Análisis sensorial

El Instituto de Alimentos de EE. UU (IFT), define la evaluación sensorial como “la disciplina científica utilizada para evocar, medir analizar e interpretar las reacciones a aquellas características de alimentos y otras sustancias, que son percibidas por los sentidos de la vista, olfato, gusto, tacto y oído”. El análisis sensorial o evaluación sensorial es el análisis de los alimentos u otros materiales a través de los sentidos. Otro concepto que se le da a la evaluación sensorial es el de la caracterización y análisis de aceptación o rechazo de un alimento por parte del catador o consumidor, de acuerdo a las sensaciones experimentadas desde el mismo momento que lo observa y después que lo consume. Es necesario tener en cuenta que esas percepciones dependen del

individuo, del espacio y del tiempo principalmente. También es considera simplemente como: el análisis de las propiedades sensoriales, se refiere a la medición y cuantificación de los productos alimenticios o materias primas evaluados por medio de los cinco sentidos. La palabra sensorial se deriva del latín *sensus,* que significa sentido. Para obtener los resultados e interpretaciones, la evaluación sensorial se apoya en otras disciplinas como la química, las matemáticas, la psicología y la fisiología entre otras.

III. MÉTODOS

3.1 Métodos para elaboración de conserva.

El investigador empleó el método experimental basado en los fundamentos del modelo tecnológico de Illescas, *et al* 2015. La cual fue adaptada al método que utiliza la empresa donde ejecutó el proyecto de tesis; la metodología desarrollada se detalla a continuación:

3.1.1 Materiales.

Los materiales utilizados se muestran a continuación:

Cuadro 02. Materiales y equipos utilizados durante la investigación.

Materiales y equipos		
Materia prima	**Cantidad**	**Unidad**
Pescado carachama	40	kilos
Sacha culantro	10	kilos
Ají charapita	5	kilos
Sal	2	kilos
Equipos y materiales	**Cantidad**	**Unidad**
Envases de hojalata 1/2 lb tuna (EPINSA)	48	und
Licuadora	1	und
Cuchillo	3	und
Tabla de picar de plástico	2	und
Dinos de fibra de vidrio	1	und
Rack de acero inoxidable	1	und
Cocinadores estáticos	4	und
Marmita de acero inoxidable de 20 kg	1	und
Exhaustor	1	und
Selladora de latas	1	und
Lavadoras de latas	1	und
Esterilizadores	4	und
Franelas de algodón	10	und
Caja de cartón	1	und
Cubetas de plástico	2	und
Equipos de medición	**Cantidad**	**Unidad**
Quick de análisis de histamina	1	Quick
Micro pipeta	1	und
Punta de pipetas	20	und
Vacuómetro	1	und
Refractómetro	1	und
Termómetro	1	und
Equipos de protección personal (EPP)	**Cantidad**	**Unidad**
Botas de jebe	1	Par
Mandil de jebe	1	und
Toca descartable	20	und
Mascarilla	20	und
Guantes descartables	20	und
Guardapolvo	2	und
Materiales del análisis sensorial	**Cantidad**	**Unidad**
Cabinas de madera de análisis sensorial	25	und
Platos descartables	200	und
Cucharas descartables	200	und
Vasos descartables	100	und
Material de escritorio	**Cantidad**	**Unidad**
USB	2	und
Lapiceros	2	und
Papel bond	500	und
Impresora	1	und

3.1.2 Procedimiento.

3.3.1.1. Descripción de controles previos

3.3.1.1.1. Recepción de materia prima

Se recepcionó la materia prima, en cajas plásticas cuadradas de 20 kilogramos c/u con hielo, durante la recepción realizó los siguientes controles:

3.3.1.1.2. Temperatura interna del pescado (≤4.4):

Este control se realizó tomando el pescado con una mano y con la otra se introduce el termómetro por el lomo hasta el centro del pescado y se registra la temperatura que arroja el equipo.

3.3.1.1.3. Análisis de histamina del pescado ((≤50 ppm)

Para la realización de este análisis se realizó los siguientes procedimientos**:**

3.3.1.1.3.1. Preparación de reactivo: Solución de lavado diluida

Mezclar 1 ml de la solución de lavado concentrada con 9 ml de agua destilada. Se requiere preparar 8 mililitros de Solución Lavado diluido por cada muestra.

3.3.1.1.4. Mezcla Reactivo de color 1 y 2.

Para una corrida de 6 estándares y 4 muestras se aconseja mezclar 250 uL del reactivo 1 + 250 uL del reactivo 2. Esta mezcla es estable durante 10 horas.

3.3.1.1.5. Preparación de muestra (pescado).

Pesar 50 g de la muestra molida y agregar 50 ml de agua destilada (o cantidad equivalente), separar 1 gr de esta mezcla, en un tubo de vidrio y adicionarle 3 ml de 2-Propanol (Iso-Propanol), agitar vigorosamente durante 3 minutos (a mano o con agitador) y por último filtrar el extracto a través de papel de filtro.

3.3.1.1.6. Preparación y uso de las columnas de intercambio

Lavar la columna con 2 ml de solución de lavado diluida antes de usarla, añadir 1 mililitro del sobrenadante del extracto a la columna, añadir 1 mililitro de una

solución de Isopropanol al 70% y luego añadir 3 ml de solución de lavado diluida a la columna (fase de lavado). Repetir nuevamente este pasó.

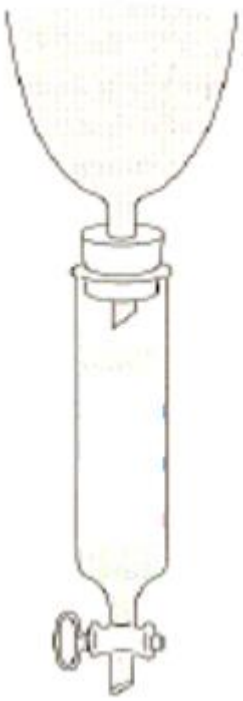


Figura 04. Columnas de intercambio.

Desechar el líquido de lavado que ha pasado a través de la columna. Colocar un nuevo tubo para recoger el eluado, y se comienza la fase de extracción, añadiendo cuidadosamente 0.5 ml de solución de elución a la columna, permitiendo que el extracto penetre de nuevo en el gel y pipetear otros 0.5 ml de solución de elución en la columna.

Recolectar ambos eluados en un tubo y homogenizar por agitación y recupere al menos 200 µL. del eluado, para ser transferido posteriormente a un pozo para la reacción de color.

3.3.1.1.7. Realización de la prueba.

Se retira y coloca un número suficiente de pozos en el marco porta pozos (para los estándares y para las muestras a analizar). Se marca las posiciones de los estándares y de las muestras, Agregue 150 µL de la solución de elución a cada pozo que va a contener un estándar, luego se agrega 50 µL. del estándar correspondiente. Utilice una punta de pipeta nueva para cada estándar, y agregue 200 µl de cada eluado de la muestra al pozo separado para recibir esa muestra, Se agrega 50 µl de la mezcla de reactivo de color a cada uno de los pozos (muestras y estándares), Usando un lector ELISA de pozos se mide la absorción (densidad óptica) con un filtro 450 nm. No se olvide de realizar un blanco en aire.

Mida la absorción sólo a partir de los 2 minutos posteriores a la adición del reactivo de color. La reacción es estable durante por lo menos 8 horas.

Visualmente puede compararse el color generado por la muestra en un pozo contra los tonos de color generados por los pozos que forman la curva de controles.

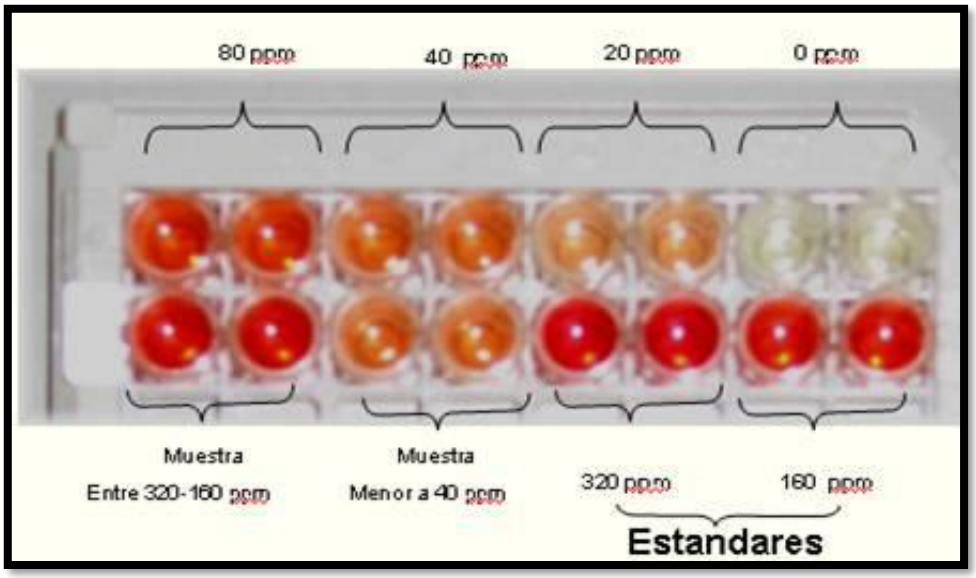


Figura 05. Patrón colorímetro de comparación para análisis de histamina.

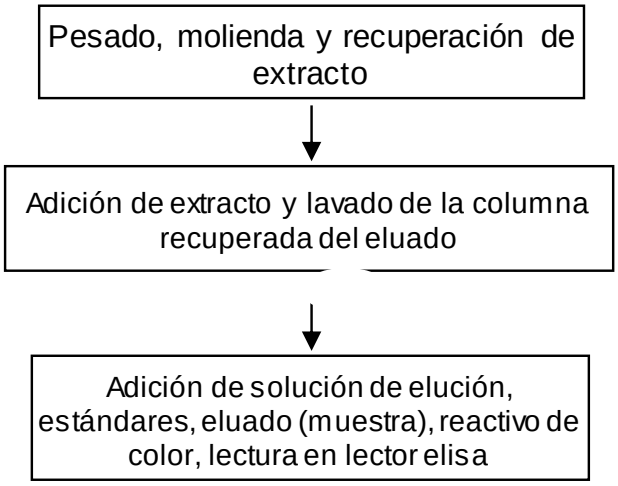


Figura 06. Diagrama de elaboración de análisis de histamina.

3.3.1.2. Análisis sensorial del pescado

En el análisis sensorial se tomó una muestra de 5 a 10 gramos aproximadamente. Se empieza analizando el color del pescado para ver si es característico del pescado, seguido de la textura del musculo este no debe ser flácido debe mantener una estabilidad la carne, posterior a este se realiza el análisis del aroma del pescado no debe emanar olores nauseabundos, sino que debe emitir olores característicos al pescado y por último se realiza el análisis del sabor tomando un pedazo de carne y se lleva a la boca empezando a mover la carne con la lengua para así poder detectar el sabor del pescado este no debe ser picante. Todos estos análisis ayudan a determinar la frescura del pescado.

3.3.1.3. Descripción del proceso de elaboración de la conserva objeto del estudio:

3.3.1.3.1. Recepción de materia prima.

El pescado congelado es dispuesto en cubetas con agua y hielo para mantener la cadena de frio del material de estudio (carachama).

3.3.1.3.2. Corte y eviscerado.

Luego de la recepción del pescado en cubetas con hielo la materia prima es abastecida a las mesas de corte donde se retirarán la cabeza, vísceras y cola con cuchillo obteniéndose piezas en corte tubo HGT las cuales se lavarán con agua clorada a 1 ppm para remover restos de sangre y vísceras.

3.3.1.3.3. Desangrado.

La carachama en corte (HGT) después de ser lavada es colocada en dinos de capacidad de 100 kg con salmuera al 5%, con abundante hielo en forma de cremolada por un lapso de 15 minutos con el fin de eliminar sangre y dar textura al músculo. La temperatura del pescado deberá ser menor o igual a 4.4ºC. En esta fase también se desprenden sangre y restos de vísceras que no hayan sido retirados en el enjuagado previo.

3.3.1.3.4. Cocción.

En esta operación el pescado contenido en los racks se carga al pre cocinador estático donde recibirá un tratamiento térmico mediante la inyección vapor directo.

Se cocina a una determinada temperatura, presión y tiempo (ver anexo 01, 03, 05, 07, 09,11).

3.3.1.3.5. Enfriamiento y oreado.

Finalizado el pre cocinado, se descarga los racks del pre cocinador y son colocados en el área de enfriamiento que es cerrada y techada, para lograr el oreado del pescado y descenso de la temperatura, generalmente esta operación se realiza 6 horas antes del fileteado.

3.3.1.3.6. Fileteado.

En esta fase del proceso el pescado frío y oreado es abastecido a las mesas de fileteado. Donde se realiza la operación provista de indumentarias limpias y adecuadas (mandil de jebe, toca, mascarilla y guantes descartables), así como cuchillos limpios y sanitizados, en esta fase se realiza el desprendimiento de la coraza, el músculo negro y huesos que son enviados al sistema de evacuación de residuos sólidos. En esta etapa solo seleccionamos filete limpio en trozos de 5 centímetros aproximadamente.

3.3.1.3.7. Envasado.

En esta operación se realiza el llenado de las latas según las cantidades indicadas en los tratamientos del proyecto de tesis (ver anexo 01, 03, 05, 07, 09,11), los filetes son trasladados a los envases de formato ½ lb tuna (307 x 109). Los envases a utilizar son sanitizados con agua clorada a razón de 0.5-2ppm.

3.3.1.3.8. Preparación y adición de líquido de cobertura.

La preparación se realiza en marmitas de acero inoxidable, se asegura que la preparación sea adecuada, es decir homogénea en el parámetro adecuada de grados brix (10-11°B) en esta etapa se realiza la preparación con la pasta de tomate, ají charapita y sacha culantro y la dosificación será a 85°C. La preparación se inicia calentando el agua hasta 60°C, después se adiciona la pasta de tomate, el ají charapita y el sacha culantro que fueron licuados anteriormente después se espera que el líquido de cobertura alcance los 85°C para poder adicionar a cada envase el producto según los tratamientos planteado en el proyecto de tesis (ver anexo 01, 03, 05,07, 09,11).

3.3.1.3.9. Exhausting.

Esta operación se realiza en el túnel de vapor o exhauster, la temperatura y tiempo a los que fue sometido el producto será variado según los parámetros planteados en el proyecto (ver anexo 01,03,05,07,09,11), monitoreado a través de un termómetro ubicado en el centro de la pared del equipo. El objetivo de la operación es eliminar el oxígeno presente en la parte superior del producto.

3.3.1.3.10. Sellado.

La fase de sellado consiste en el trabajo de la máquina selladora para colocar la tapa al envase, mediante dos operaciones: primera operación que consiste en colocar la tapa sobre el cuerpo realizando un rizo engargolando con la formación del gancho de tapa y cuerpo, en la segunda operación se realiza el planchado o allanamiento del rizo resultando el doble sello que dará hermeticidad al producto final.

3.3.1.3.11. Lavado.

Luego de la operación del sellado, las latas son lavadas en la máquina lavadora continua a la máquina selladora, la finalidad es de remover sólidos o restos de líquido de gobierno que hayan quedado impregnados en el exterior del envase luego del sellado.

3.3.1.3.12. Esterilizado.

Los envases se colocaron en los carros que ingresaran al esterilizador, antes de ser introducidos en la autoclave o esterilizador. Esta operación tiene por objeto conseguir la esterilización comercial. Se basa en la reducción de la carga microbiana la muerte térmica de los microorganismos patógenos, o la inactivación de los microorganismos termoresistentes. El tiempo, presión y temperatura se mencionó en el proyecto (ver anexo 01, 03, 05, 07, 09,11). El proceso de esterilizado se consideran 3 etapas: Venteo, proceso térmico y enfriamiento.

3.3.1.3.13. Secado y empacado.

Se procedió a secar cada uno de los envases con una franela, para luego acomodarlos en cajas de cartón, capacidad 48 envases. Se selecciona y separa toda conserva defectuosa, que será eliminada al concluir el empaque. El producto limpio se coloca en cajas, las cuales se almacena en un ambiente fresco y seco donde quedan listos para realizar los análisis posteriores según lo planteado por el investigador.

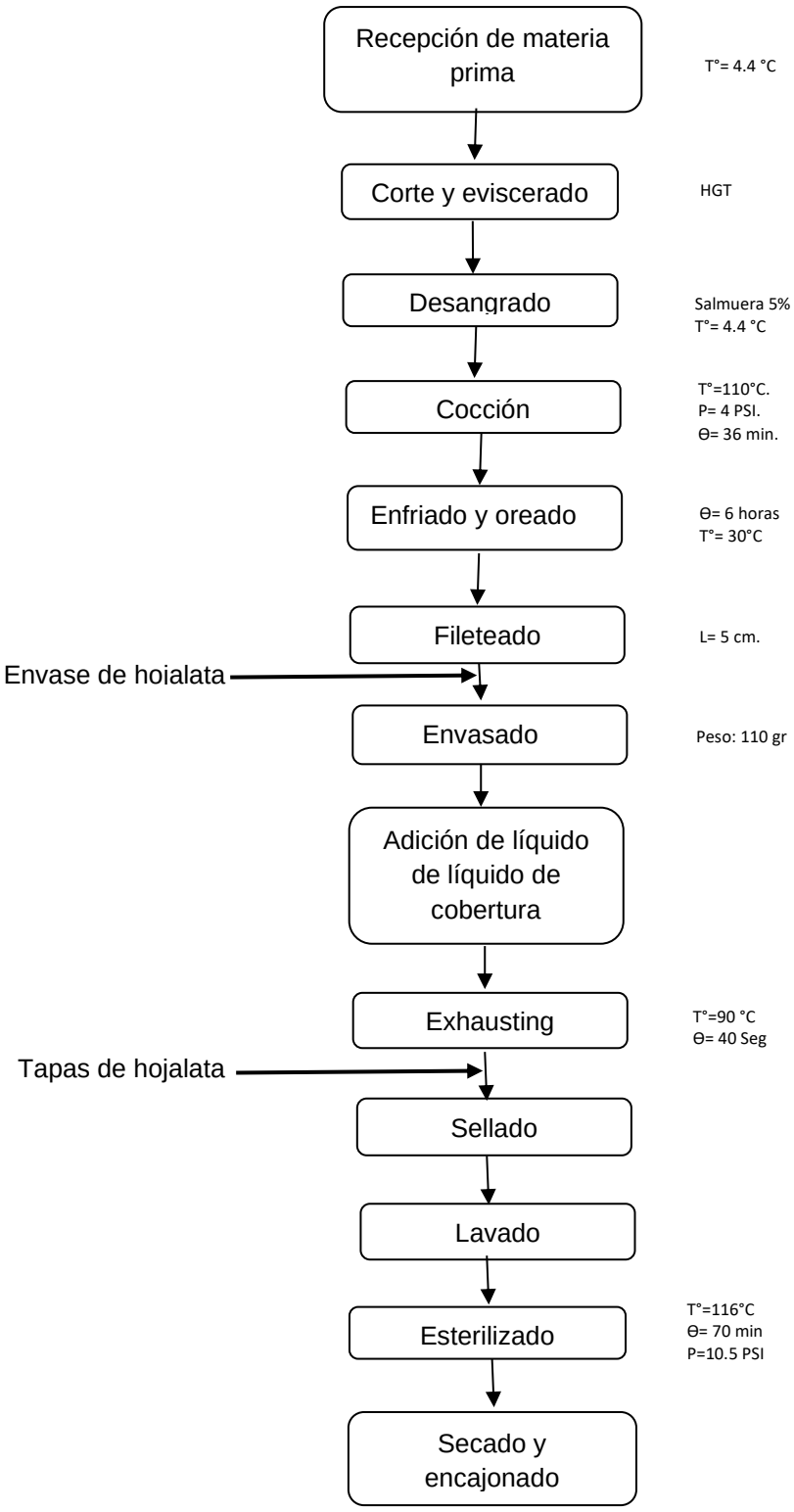


Figura 07. Diagrama de flujo de elaboración de Conserva de pescado (se considera parámetros del tratamiento #06).

Fuente: Elaboración propia; adaptada de Illescas, *et al* 2015.

3.2 Evaluación sensorial.

Se utilizó en el estudio la escala Hedónica y prueba de orden de preferencia, estas pruebas como sabemos se refieren al grado de preferencia y aceptabilidad de un producto, y nos permiten no sólo establecer si hay diferencias entre muestras, sino el sentido o magnitud de la misma.

Esta prueba se realizó con un panel de 20 jueces semi entrenados de la Universidad Nacional Intercultural de la Amazonia, mediante la escala antes mencionada y la prueba de orden de preferencia (ranking)

Para ello, se proporcionó a cada participante 5 muestras de conserva, según cada tratamiento, y se les solicitó que ordenen las muestras de mayor agrado de preferencia a menor agrado, considerando una escala de 1 a 5, de acuerdo a los siguientes atributos: color, olor, textura y sabor como lo señala Anzaldua y Morales, 1994.

Los participantes fueron preparados antes de efectuar la prueba acerca de la evaluación a escala hedónica, los cuadros y formatos que se les iban a presentar, con la finalidad de obtener su preferencia y así determinar cual muestra según tratamiento más les agradaba Esas respuestas fueron comparadas con las valoraciones que hicieron de los mismos tratamientos después de la cata.

IV. RESULTADOS

4.1 Resultados Generales.

Los resultados obtenidos a partir de los análisis realizados en el estudio de la Evaluación de parámetros tecnológicos de conserva elaborada a partir de carachama *(Pseudorinelepis genibarbis)* en salsa de tomate (*Solanum lycopersicum***),** sacha culantro (*Eryngium foetidum L*) y ají charapita *(Capsicum frutescens*), dieron como resultado una serie de datos que sirvieron para determinar cuál de los tratamientos utilizados brindaron los mejores resultados en cuantos condiciones físicas y características sensoriales.

4.2 Tiempo, temperatura y presión de cocción de la carachama congelado.

Uno de los parámetros que fue medido en la elaboración de conserva de carachama fue durante la operación de cocción donde se midió 3 características tiempo, temperatura y presión. Se trabajó con 6 tratamientos para poder observar la influencia sobre la capacidad de captación de líquido de cobertura por parte del pescado, el cuadro se presenta a continuación:

Cuadro 03. Resultados de pesos drenados de los tratamientos estudiados.

	T1 t= 26 m T = 100°C P = 1.5 psi	T2 t= 28 m T = 102°C P = 2 psi	T3 t= 30 m T = 104°C P = 2.5 psi	T4 t= 32 m T = 106°C P = 3 psi	T5 t= 34 m T = 108°C P = 3.5 psi	T6 t= 36 m T = 110°C P = 4 psi
Peso drenado (gr.)	140	153	152	142	146	150
	142	157	152	146	148	156
	137	147	138	142	147	153
	138	147	147	141	142	149
	144	148	143	140	145	151

Fuente: datos del estudio.

El cuadro 03 proporciona una visión general de los pesos escurridos obtenidos de cada tratamiento, mostrando con claridad que los mayores pesos escurridos conseguidos las proporcionan los parámetros utilizados en el tratamiento 2 y el tratamiento 6, en función a superar los pesos mínimos requeridos por la norma NTP 2004.001. Los otros tratamientos están dentro de los valores sugeridos por la norma, pero los tratamientos mencionados obtienen mejores resultados de pesos drenados según lo mencionado en la norma.

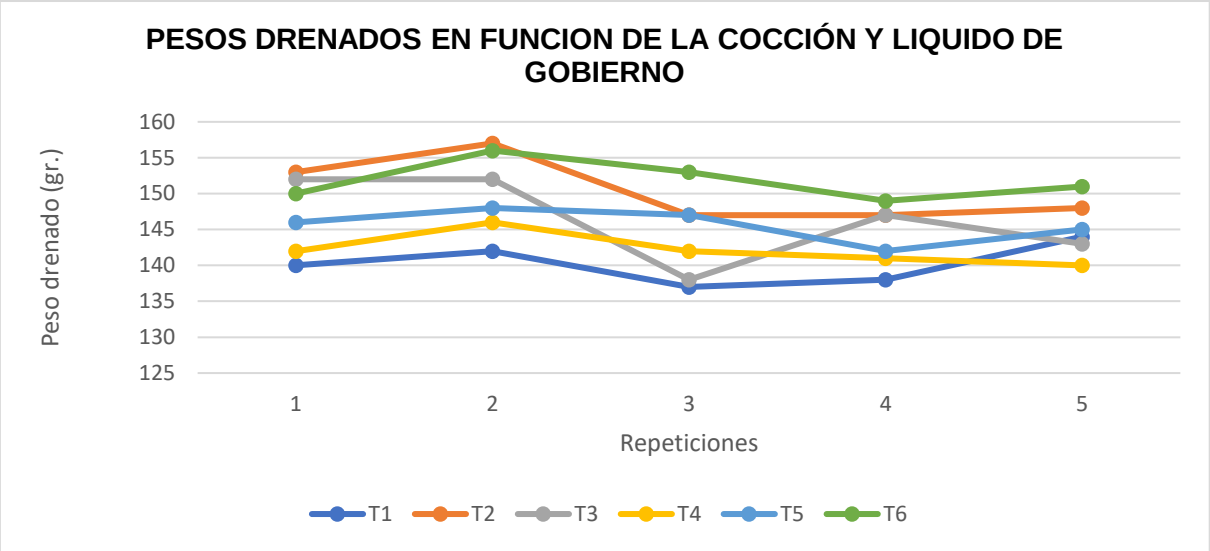


Figura N°08. Resultado de pesos drenados en diferentes tratamientos planteados en el estudio.

A partir de la gráfica anterior podemos establecer que los tratamientos 2 y 6 son los que mejores pesos escurridos obtuvieron, por lo que en función a los parámetros adecuados de producción a utilizar en este tipo de carne son: tiempo = 28 minutos, temperatura = 102°C y presión = 2 psi y el tiempo = 36 minutos, temperatura = 110°C, presión = 4 psi respectivamente.

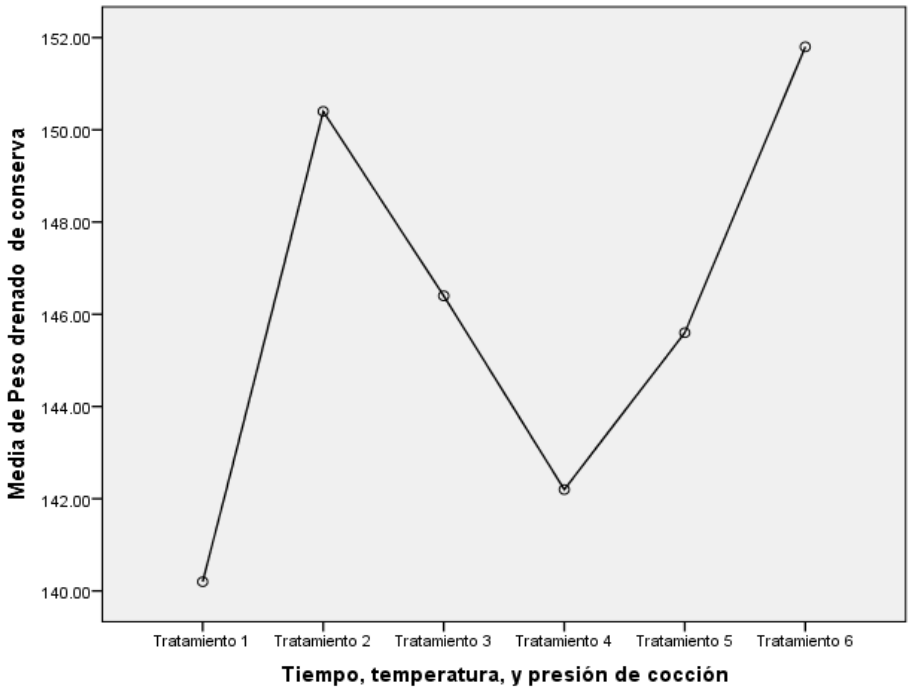


Figura N°09. Promedio de pesos drenados en diferentes tratamientos planteados en el estudio.

La figura N°09 muestra un gráfico donde se puede apreciar claramente que el tratamiento 6 brinda mayores medidas en el peso drenado de la conserva en función a las características técnicas de la cocción de temperatura, tiempo y presión.

4.3 Tiempo, temperatura de exhausting de la conserva en función a su aceptabilidad física y organoléptica.

El análisis que se realizó al producto obtenido de los 6 tratamientos ejecutados fueron análisis físicos y organolépticos, en lo que comprende el físico se realizó análisis de presión de vacío, características de la carne y el líquido de cobertura de cada muestra

4.3.1. Condiciones de exhausting en función a su generación de presión de vacío.

Cuadro N°04. Presión de vacíos generados en los envases

Presión de Vacío	Parametros Exhausting Tiempo= 40 seg. Temperatura = 90°C					
	T1	T2	T3	T4	T5	T6
Inch - Hg	1	2	2	1	2	2
	1	2	3	2	4	5
	2	3	5	2	2	3
	2	1	1	2	3	2
	2	1	2	3	3	3

Fuente: Datos de la investigación (utilizó vacuómetro).

En el cuadro anterior se puede observar que los resultados de presión de vacío para los diferentes tratamientos varían, las cantidades oscilan entre 1 y 5 inch-Hg cabe mencionar que para los 6 tratamientos se utilizó el mismo parámetro de tiempo y temperatura en el exhausting no se considera el factor presión porque es un sistema abierto, se observa que el mejor resultado en cuanto a presión de vacío se obtiene con el tratamiento numero 6 este arroja un promedio de 3 inch-Hg.

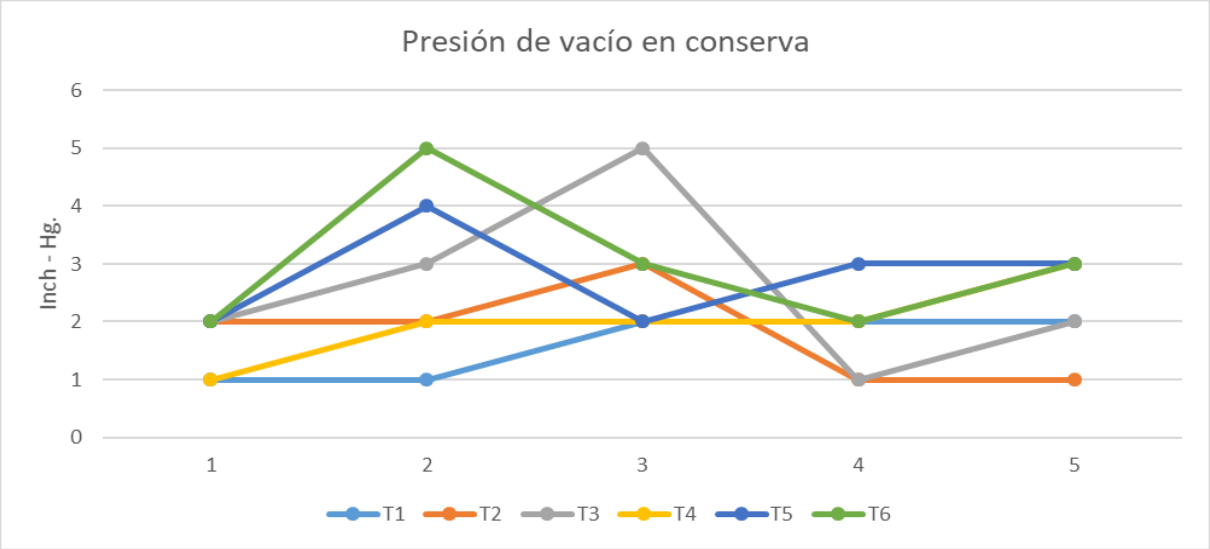


Figura N°10. Resultado de presión de vacíos en diferentes tratamientos planteados en el estudio.

En la figura 10 se observa el comportamiento de presión de vació de cada tratamiento, se observa las 5 repeticiones que se realizó por cada tratamiento, teniendo del total de vacíos el valor mínimo de 1 y el valor máximo de 5 inch-Hg el resultado máximo se puede observar en el tratamiento 3 y 6.

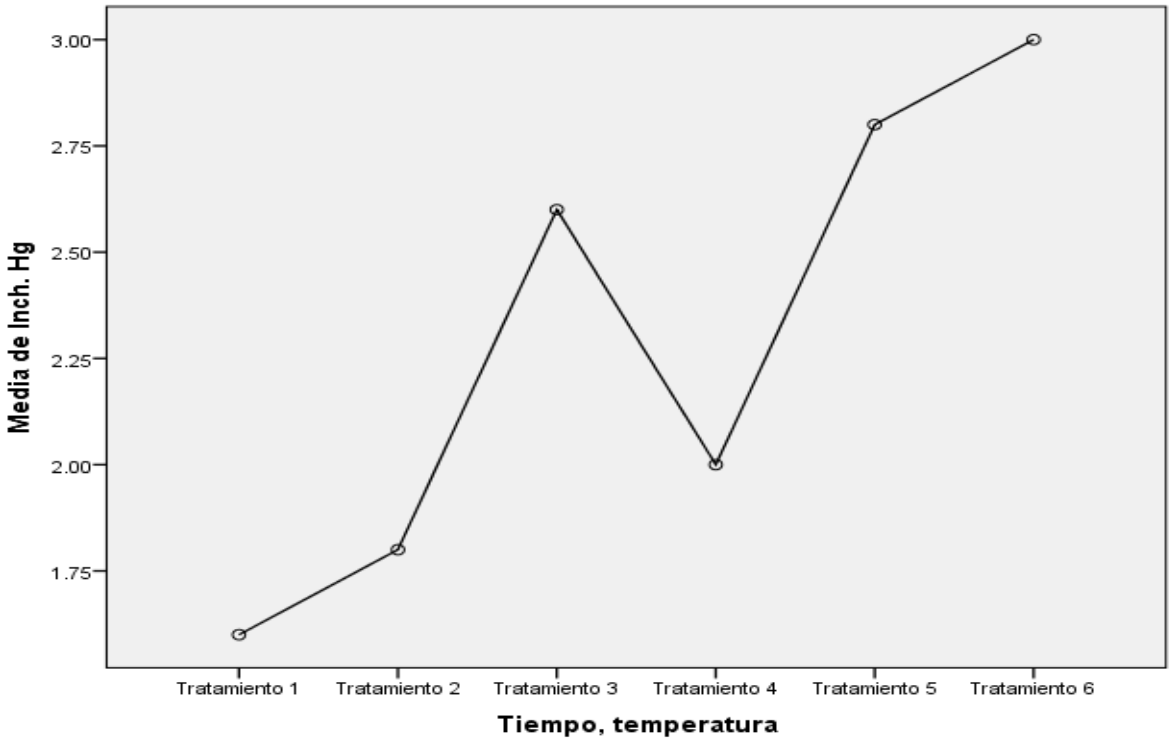


Figura N°11. Resultado de presión de vacíos en diferentes tratamientos en base al exhausting.

En la figura anterior se puede visualizar los resultados de presión de vació de cada tratamiento, donde se aprecia que los mejores resultados de vació se obtiene con el tratamiento 6.

Cuadro 05. Resumen de estadísticos descriptivos para tiempos (26, 28,30, 32,34, 36) min

Descriptivo		Estadístico
Peso neto	Media	176,9000
	Mediana	178,0000
	Varianza	24,714
	Desv. Desviación	4,97130
	Mínimo	164,00
	Máximo	182,00
Peso escurrido	Media	146,1000
	Mediana	146,5000
	Varianza	28,852
	Desv. Desviación	5,37138
	Mínimo	137,00
	Máximo	157,00

Fuente: Datos del estudio.

De la evaluación estadística descriptiva en promedio de los resultados se pudo deducir que el peso neto para una temperatura que oscila entre los 100 °C hasta 110°C, se obtuvo una media de 176.9 gramos, el cual supera en 1.9 gramos a lo estipulado por la NTP 2004.001 donde afirma que el peso neto de la conserva ½ libra tuna debe corresponder al 95% del total de la capacidad del envase esto es equivalente a 175 gramos, además del total de tratamiento se obtuvo pesos netos de hasta 182 gramos lo cual tiene una amplitud de 7 gramos a lo exigido por la norma.

Respecto de la varianza se obtuvo un valor igual a 24.714, de esto se obtiene un valor de 4.971 de desviación estándar lo que indica la diferencia que existe entre los valores obtenidos con la media del total de pesos netos encontrados, como se observa no existe una diferencia mayor a 5 gramos entre las muestras efectuada de los 6 tratamientos con sus 5 repeticiones cada uno respectivamente. Por último, en el análisis de peso neto se pudo observar que los resultados en promedio se encuentran en el rango de un mínimo de 164 gramos y un máximo de 182 gramos.

De la evaluación estadística descriptiva en promedio de los resultados se pudo deducir que el peso escurrido para una temperatura que oscila de 100 °C a 110 °C (T1, T2, T3, T4, T5, T6), se obtuvo una media de 146.900 gramos, el cual supera en 15.65 gramos a lo estipulado por la norma NTP 2004.001, donde afirma que el peso escurrido de la conserva ½ libra tuna debe corresponder al 75% del total de la capacidad del envase esto es equivalente a 131.25 gramos, además del total de tratamiento se obtuvo pesos drenados de hasta 157 gramos lo cual tiene una amplitud de 25.75 gramos a lo exigido por la norma por el que se puede deducir que existió una buena absorción de líquido de cobertura por parte de la carne de carachama considerando que el mayor peso de pescado envasado por cada lata fue de 120 gramos existiendo buena diferencia con el peso drenado obtenido en los análisis posteriores al proceso.

Respecto de la varianza se obtuvo un valor igual a 28.852 lo que conlleva al valor de 5,37138 de desviación estándar que indica la diferencia que existe entre los valores obtenidos con la media del total de pesos drenados encontrados, como se observa no existe una diferencia mayor a 5.4 gramos entre las muestras efectuada de los 6 tratamientos con sus 5 repeticiones cada uno respectivamente. Por último, en el análisis de peso drenado se pudo observar que los resultados en promedio se encuentran en el rango de un mínimo de 137 gramos y un máximo de 157 gramos.

4.3.2. Características Sensoriales

Las características sensoriales de la conserva de Carachama fueron determinados mediante prueba hedónica de 5 considerandos, para un total de 20 panelistas semi entrenados, cuyos resultados son reportados en los anexos 20 a 25.

4.3.2.1. Escala Hedónica.

El cuadro número 07 muestra los resultados resumidos de la evaluación sensorial en escala hedónica para el cual se utilizó la plantilla reflejada en el cuadro 06:

Cuadro N°06. Escala hedónica utilizada para el análisis sensorial.

Escala hedónica																										
Muestras	Color					Olor					Textura					Sabor					Aceptabilidad				
	Me gusta mucho	Me gusta	No me gusta ni me disgusta	No me gusta	No me gusta en lo absoluto	Me gusta mucho	Me gusta	No me gusta ni me disgusta	No me gusta	No me gusta en lo absoluto	Me gusta mucho	Me gusta	No me gusta ni me disgusta	No me gusta	No me gusta en lo absoluto	Me gusta mucho	Me gusta	No me gusta ni me disgusta	No me gusta	No me gusta en lo absoluto	Me gusta mucho	Me gusta	No me gusta ni me disgusta	No me gusta	No me gusta en lo absoluto
Muestra 1																										
Muestra 2																										
Muestra 3																										
Muestra 4																										
Muestra 5																										
Muestra 6																										

PUNTAJE	
Me gusta mucho	5 puntos
Me gusta	4 puntos
No me gusta ni me disgusta	3 puntos
No me gusta	2 puntos
No me gusta en lo absoluto	1 punto

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N°07. Resumen de resultados de la evaluación sensorial de conserva de carachama mediante aplicación de escala Hedónica

Atributo	Escala	T1	T2	T3	T4	T5	T6
COLOR	Me agrada mucho	4	3	1	3	3	4
	Me agrada	10	9	13	9	14	11
	Ni me agrada ni me desagrada	5	4	5	7	1	1
	Me desagrada	1	4	1	2	1	4
	Me desagrada mucho	0	0	0	0	1	0
OLOR	Me agrada mucho	2	4	1	4	7	4
	Me agrada	8	10	11	11	9	13
	Ni me agrada ni me desagrada	9	5	6	2	3	1
	Me desagrada	1	1	2	3	1	1
	Me desagrada mucho	0	0	0	0	0	0
TEXTURA	Me agrada mucho	2	5	4	3	5	6
	Me agrada	9	7	9	10	10	4
	Ni me agrada ni me desagrada	6	4	6	3	3	7
	Me desagrada	3	4	1	4	2	3
	Me desagrada mucho	0	0	0	0	0	0
SABOR	Me agrada mucho	2	3	4	3	7	3
	Me agrada	12	10	10	8	7	9
	Ni me agrada ni me desagrada	4	5	3	6	2	6
	Me desagrada	2	2	2	3	4	1
	Me desagrada mucho	0	0	0	0	0	1
ACEPTABILIDAD	Me agrada mucho	2	3	2	2	7	6
	Me agrada	2	9	13	9	11	8
	Ni me agrada ni me desagrada	5	3	4	5	2	4
	Me desagrada	9	5	1	4	0	2
	Me desagrada mucho	2	0	0	0	0	0

Fuente: Datos del estudio.

a. Color

De acuerdo con los resultados de la escala hedónica (cuadro 08 y figura 12) las preferencias están enfocadas en su mayoría igual o superior a 50% categorizados para “me agrada”, teniendo como exceptuación el tratamiento 2 y 4 con 45%. Esto muestra que el producto es agradable para la mayoría de los panelistas para el atributo color.

Cuadro N°08: Resultados de la evaluación sensorial de conserva de carachama mediante aplicación de escala Hedónica para atributo de color en porcentaje de preferencia

Atributo	Escala	T1	T2	T3	T4	T5	T6
COLOR	Me agrada mucho	20%	15%	5%	15%	15%	20%
	Me agrada	50%	45%	65%	45%	70%	55%
	Ni me agrada ni me desagrada	25%	20%	25%	35%	5%	5%
	Me desagrada	5%	20%	5%	10%	5%	20%
	Me desagrada mucho	0%	0%	0%	0%	5%	0%

Fuente: Datos del estudio.

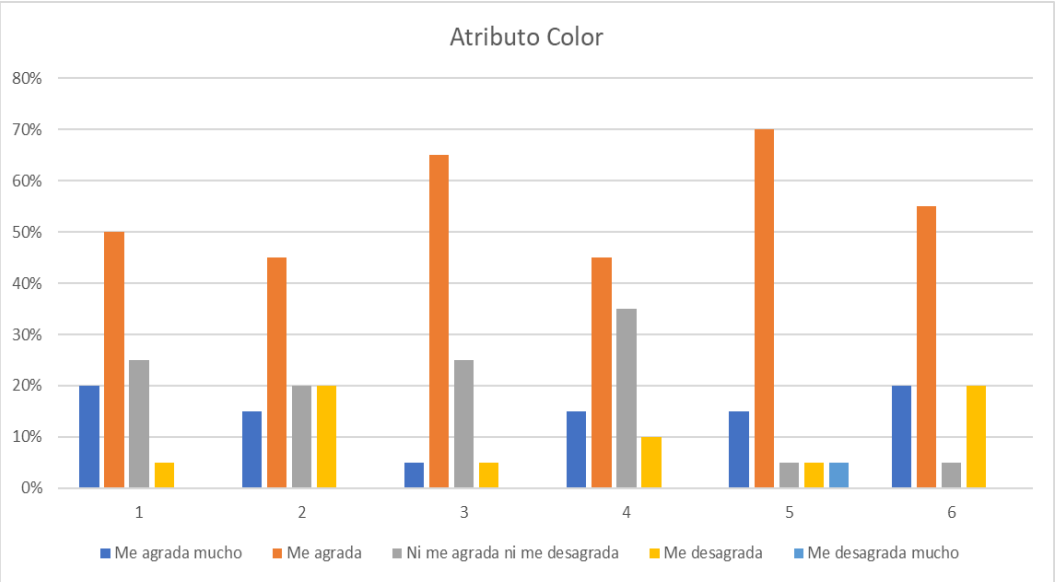


Figura N°12. Gráfico de barras para preferencias en el atributo color.

La evaluación estadística realizada mediante la prueba no paramétrica de Friedman (α = 0.05), (cuadro 09) respecto del atributo color, indica que los tratamientos son iguales entre sí, (p valor = 0.107) lo cual indica que la aplicación de los parámetros en los diferentes tratamientos no afecta significativamente el color de la conserva.

Cuadro N°09. Análisis de escala Hedónica para atributo color realizado con Minitab 17.0. Prueba de Friedman: Color vs. Panelista bloqueado por Tratamientos

S = 26.90 GL = 19 P = 0.107

Panelista	N	Mediana Est.	Suma de Clasificaciones
p1	6	3.975	67.0
p10	6	3.950	72.0
p11	6	3.150	39.5
p12	6	3.825	64.0
p13	6	4.125	79.5
p14	6	3.875	62.5
p15	6	4.125	79.5
p16	6	4.025	79.0
p17	6	4.350	87.0
p18	6	3.950	72.0
p19	6	3.050	33.0
p2	6	3.875	71.0
p20	6	3.675	62.5
p3	6	2.050	22.5
p4	6	3.950	64.5
p5	6	4.000	73.0
p6	6	3.475	51.5
p7	6	3.950	68.0
p8	6	4.000	73.0
p9	6	3.125	39.0

Mediana principal = 3.725

Fuente: Datos del estudio.

b. Olor

De acuerdo con los resultados de la escala hedónica (cuadro 10 y figura 13) las preferencias están enfocadas en su mayoría igual o superior a 50% categorizados para “me agrada”, teniendo como exceptuación el tratamiento 1 y 5 con 40 y 45% respectivamente. Esto muestra que el producto es agradable para la mayoría de los panelistas para el atributo olor.

Cuadro N°10. Resultados de la evaluación sensorial de conserva de carachama mediante aplicación de escala Hedónica para atributo de olor en porcentaje de preferencia

Atributo	Escala	T1	T2	T3	T4	T5	T6
OLOR	Me agrada mucho	10%	20%	5%	20%	35%	20%
	Me agrada	40%	50%	55%	55%	45%	65%
	Ni me agrada ni me desagrada	45%	25%	30%	10%	15%	5%
	Me desagrada	5%	5%	10%	15%	5%	5%
	Me desagrada mucho	0%	0%	0%	0%	0%	0%

Fuente: Datos del estudio.

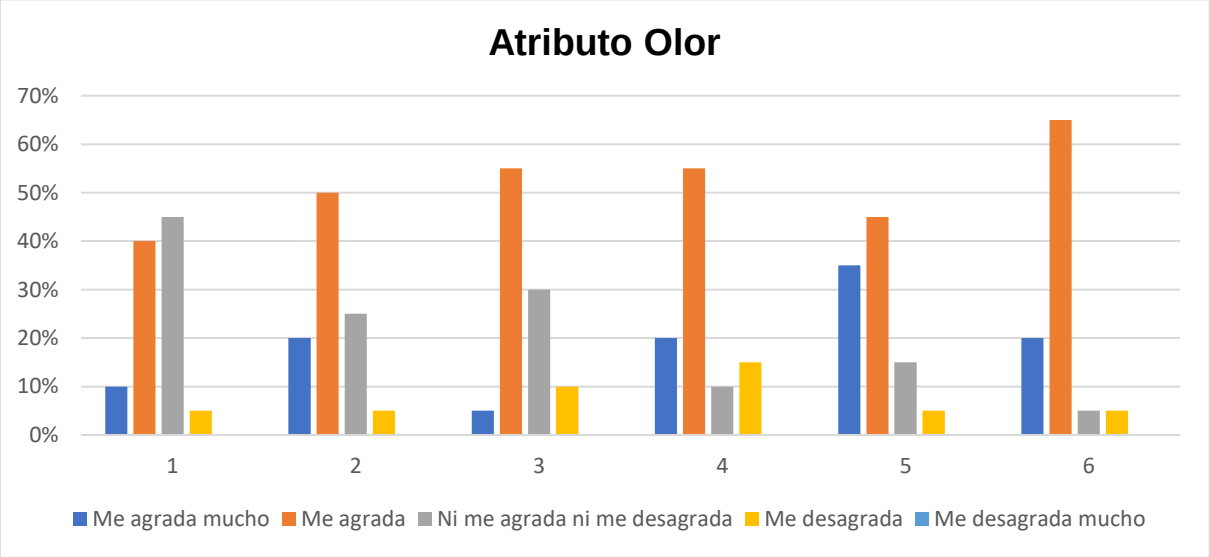


Figura N°13. Gráfico de barras para preferencias en el atributo olor.

La evaluación estadística realizada mediante la prueba no paramétrica de Friedman (α = 0.05), (cuadro 11) respecto del atributo olor, indica que los tratamientos son iguales entre sí, (p valor = 0.120) lo cual indica que la aplicación de los parámetros en los diferentes tratamientos no afecta significativamente el olor de la conserva.

Cuadro N°11. Análisis de escala Hedónica para atributo olor realizado con Minitab 17.0

Prueba de Friedman: Olor vs. Panelista bloqueado por Tratamientos

S = 26.40 GL = 19 P = 0.120

Panelista	N	Mediana Est.	Suma de Clasificaciones
p1	6	4.3312	84.5
p10	6	4.0563	75.0
p11	6	3.6563	52.5
p12	6	4.1813	78.5
p13	6	4.0313	70.0
p14	6	4.4562	84.0
p15	6	4.4813	83.0
p16	6	4.0563	74.0
p17	6	4.2062	75.5
p18	6	3.9563	65.0
p19	6	2.9313	30.5
p2	6	3.6813	52.0
p20	6	3.7313	58.0
p3	6	3.3313	38.0
p4	6	4.1813	76.0
p5	6	3.9563	68.0
p6	6	3.2313	42.5
p7	6	4.0063	69.5
p8	6	3.4813	45.5
p9	6	3.1813	38.0

Mediana principal = 3.8563

Fuente: Datos del estudio

c. Textura

De acuerdo con los resultados de la escala hedónica (cuadro 12 y figura 14) las preferencias están enfocadas en su mayoría igual o superior a 40% categorizados para “me agrada”, teniendo como exceptuación el tratamiento 2 y 6 con 35 y 20% respectivamente. Esto muestra que el producto es agradable para la mayoría de los panelistas para el atributo textura.

Cuadro N°12. Resultados de la evaluación sensorial de conserva de carachama mediante aplicación de escala Hedónica para atributo de textura en porcentaje de preferencia.

Atributo	Escala	T1	T2	T3	T4	T5	T6
TEXTURA	Me agrada mucho	10%	25%	20%	15%	25%	30%
	Me agrada	45%	35%	45%	50%	50%	20%
	Ni me agrada ni me desagrada	30%	20%	30%	15%	15%	35%
	Me desagrada	15%	20%	5%	20%	10%	15%
	Me desagrada mucho	0%	0%	0%	0%	0%	0%

Fuente: Datos del estudio.

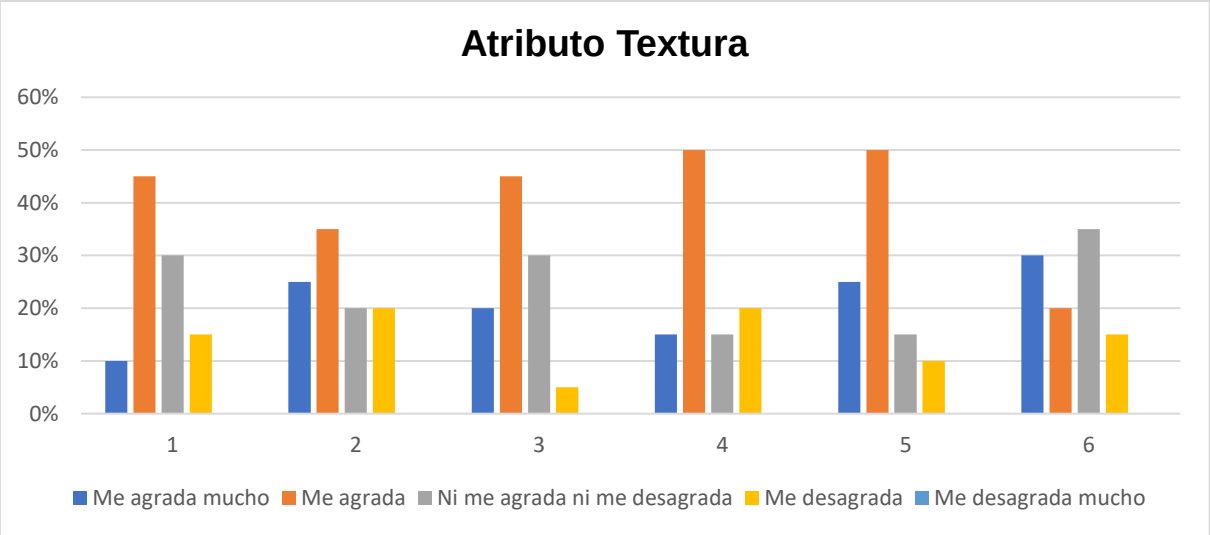


Figura N°14. Gráfico de barras para preferencias en el atributo de textura.

La evaluación estadística realizada mediante la prueba no paramétrica de Friedman (α = 0.05), (cuadro 13) respecto del atributo textura, indica que los tratamientos son iguales entre sí, (p valor = 0.229) lo cual indica que la aplicación de los parámetros en los diferentes tratamientos no afecta significativamente la textura de la conserva.

Cuadro N°13. Análisis de escala Hedónica para atributo Textura realizado con Minitab 17.0

Prueba de Friedman: Textura vs. Panelista bloqueado por Tratamientos

S = 23.18 GL = 19 P = 0.229

Panelista	N	Mediana Est.	Suma de Clasificaciones
p1	6	3.9562	67.5
p10	6	4.4562	81.5
p11	6	3.2562	43.5
p12	6	4.0313	72.0
p13	6	3.6812	59.5
p14	6	4.6063	92.5
p15	6	3.8312	64.0
p16	6	4.5313	92.0
p17	6	3.7062	57.5
p18	6	4.6563	77.5
p19	6	3.3312	47.5
p2	6	3.8562	67.5
p20	6	3.3562	53.0
p3	6	2.8563	35.5
p4	6	4.0062	70.0
p5	6	3.3062	47.0
p6	6	3.8562	62.0
p7	6	3.4812	51.5
p8	6	4.1813	75.0
p9	6	3.1812	43.5

Mediana principal = 3.8062

Fuente: Datos del estudio.

d. Sabor

De acuerdo con los resultados de la escala hedónica (cuadro 14 y figura 15) las preferencias están enfocadas en su mayoría igual o superior a 45% categorizados para “me agrada”, teniendo como exceptuación el tratamiento 4 y 5 con 40 y 35% respectivamente. Esto muestra que el producto es agradable para la mayoría de los panelistas para el atributo sabor.

Cuadro N°14. Resultados de la evaluación sensorial de conserva de carachama mediante aplicación de escala Hedónica para atributo de sabor en porcentaje de preferencia.

Atributo	Escala	T1	T2	T3	T4	T5	T6
SABOR	Me agrada mucho	10%	15%	20%	15%	35%	15%
	Me agrada	60%	50%	50%	40%	35%	45%
	Ni me agrada ni me desagrada	20%	25%	15%	30%	10%	30%
	Me desagrada	10%	10%	10%	15%	20%	5%
	Me desagrada mucho	0%	0%	0%	0%	0%	5%

Fuente: Datos del estudio.

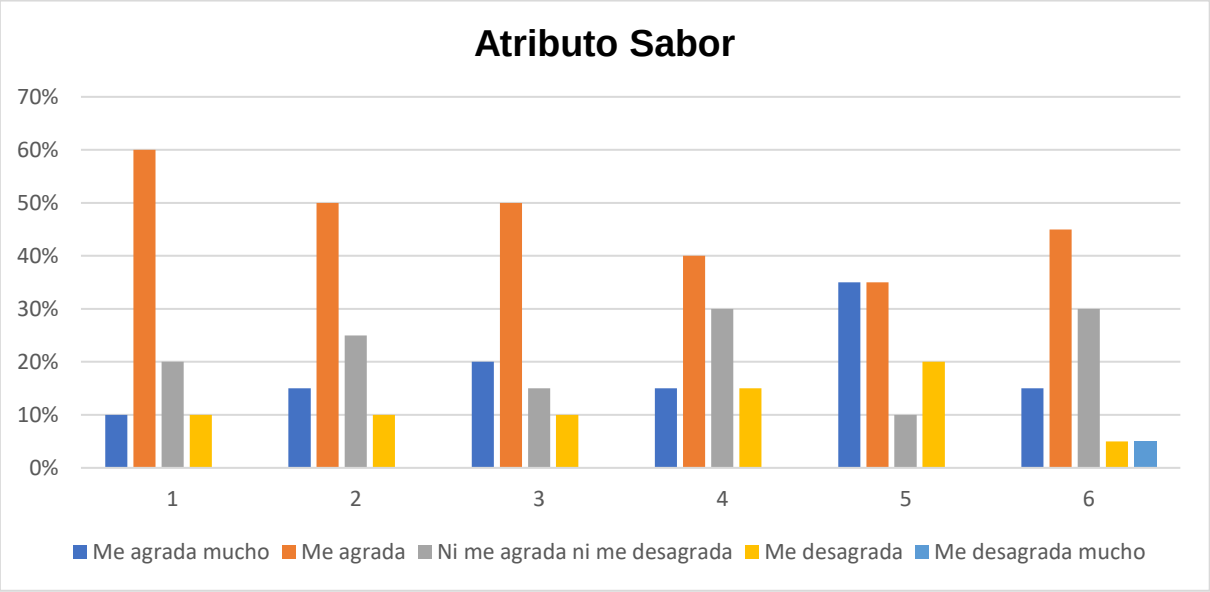


Figura N°15. Gráfico de barras para preferencias en el atributo de sabor.

La evaluación estadística realizada mediante la prueba no paramétrica de Friedman (α = 0.05), (cuadro15) respecto del atributo sabor, indica que al menos uno de los tratamientos es diferente, (p valor = 0.018) lo cual manifiesta que la aplicación de los parámetros en los diferentes tratamientos podría afectar significativamente el sabor de la conserva, encontrándose que el tratamiento 5 (B) es significativamente diferente a los otros (cuadro 17).

Cuadro N°15. Análisis de escala Hedónica para atributo Sabor realizado con Minitab 17.0
Prueba de Friedman: Sabor vs. Panelista bloqueado por Tratamientos

S = 34.08 GL = 19 P = 0.018

Panelista	N	Mediana Est.	Suma de Clasificaciones
p1	6	4.550	84.0
p10	6	3.475	46.5
p11	6	3.000	32.5
p12	6	2.825	41.0
p13	6	4.550	83.0
p14	6	4.650	93.0
p15	6	4.525	86.0
p16	6	4.400	86.0
p17	6	4.550	85.0
p18	6	3.950	63.5
p19	6	3.050	36.0
p2	6	4.075	72.0
p20	6	3.175	34.0
p3	6	3.825	60.5
p4	6	4.050	72.5
p5	6	3.650	55.0
p6	6	3.875	58.0
p7	6	3.950	61.5
p8	6	3.975	65.5
p9	6	3.400	44.5

Mediana principal = 3.875

Fuente: Datos del estudio.

e. Aceptabilidad

De acuerdo con los resultados de la escala hedónica (cuadro 16 y figura 16) las preferencias están enfocadas en su mayoría igual o superior a 40% categorizados para “me agrada”, teniendo como exceptuación el tratamiento 1 con 10%. Esto muestra que el producto es agradable para la mayoría de los panelistas para el atributo aceptabilidad, teniendo mayor aceptabilidad el tratamiento 3 con 65% con aceptación.

Cuadro N°16. Resultados de la evaluación sensorial de conserva de carachama mediante aplicación de escala Hedónica para atributo de Aceptabilidad en porcentaje de preferencia.

Atributo	Escala	T1	T2	T3	T4	T5	T6
ACEPTABILIDAD	Me agrada mucho	10%	15%	10%	10%	35%	30%
	Me agrada	10%	45%	65%	45%	55%	40%
	Ni me agrada ni me desagrada	25%	15%	20%	25%	10%	20%
	Me desagrada	45%	25%	5%	20%	0%	10%
	Me desagrada mucho	10%	0%	0%	0%	0%	0%

Fuente: Datos del estudio.

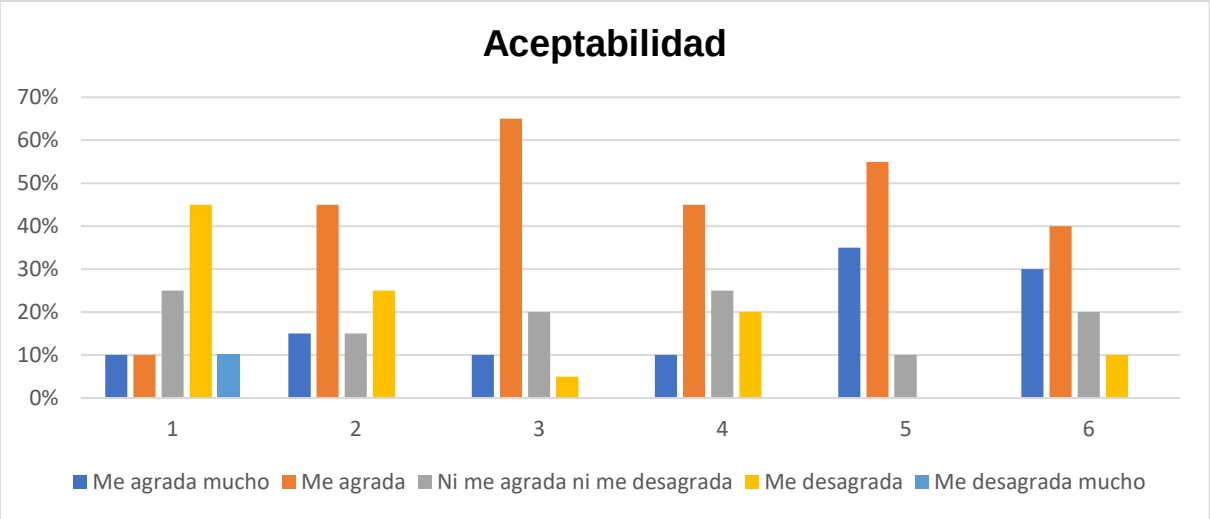


Figura N°16. Gráfico de barras para preferencias en el atributo de aceptabilidad.

La evaluación estadística realizada mediante la prueba no paramétrica de Friedman (α = 0.05), (cuadro 17) respecto de la aceptabilidad, indica que los tratamientos son iguales entre sí, (p valor = 0.708) lo cual indica que la aplicación de los parámetros en los diferentes tratamientos no afecta significativamente en la aceptabilidad de la conserva.

Cuadro 17. Análisis de escala Hedónica para Aceptabilidad realizado con Minitab 17.0
Prueba de Friedman: Aceptabilidad vs. Panelista bloqueado por Tratamientos

S = 15.23 GL = 19 P = 0.708

Panelista	N	Mediana Est.	Suma de Clasificaciones
p1	6	3.9750	68.0
p10	6	4.0750	71.5
p11	6	3.6500	58.0
p12	6	3.9750	73.5
p13	6	3.9750	73.0
p14	6	3.3250	50.5
p15	6	3.9250	66.0
p16	6	3.7750	58.5
p17	6	3.7750	58.5
p18	6	4.4500	90.0
p19	6	3.6250	58.0
p2	6	3.8750	64.5
p20	6	3.7500	60.0
p3	6	3.0000	52.5
p4	6	4.1250	77.5
p5	6	3.2000	45.5
p6	6	3.9000	65.0
p7	6	3.6750	59.0
p8	6	2.8750	31.5
p9	6	4.0750	79.0

Mediana principal = 3.7500

Fuente: Datos del estudio.

f. Ponderación promedio de la escala hedónica

De acuerdo con los resultados de la ponderación de la escala hedónica (cuadro 18 y figura 17) la ponderación para el atributo de color lo tiene el tratamiento 5, el mayor promedio para el atributo de olor lo tiene el tratamiento 5 y 6 (iguales), el mayor promedio para el atributo de textura lo tiene el tratamiento 5, el mayor promedio en cuanto al atributo de sabor lo tiene el tratamiento 5 y cuanto a la aceptabilidad de producto lo tiene el tratamiento 5.

Cuadro N°18. Ponderación promedio de cada atributo sensorial

Atributo	T1	T2	T3	T4	T5	T6
Color	3.80	3.55	3.70	3.55	3.90	3.75
Olor	3.55	3.85	3.50	3.80	4.10	4.10
Textura	3.50	3.65	3.75	3.55	3.90	3.65
Sabor	3.70	3.70	3.85	3.50	3.90	3.60
Aceptabilidad	2.65	3.50	3.75	3.45	4.25	3.90

Fuente: Datos del estudio.

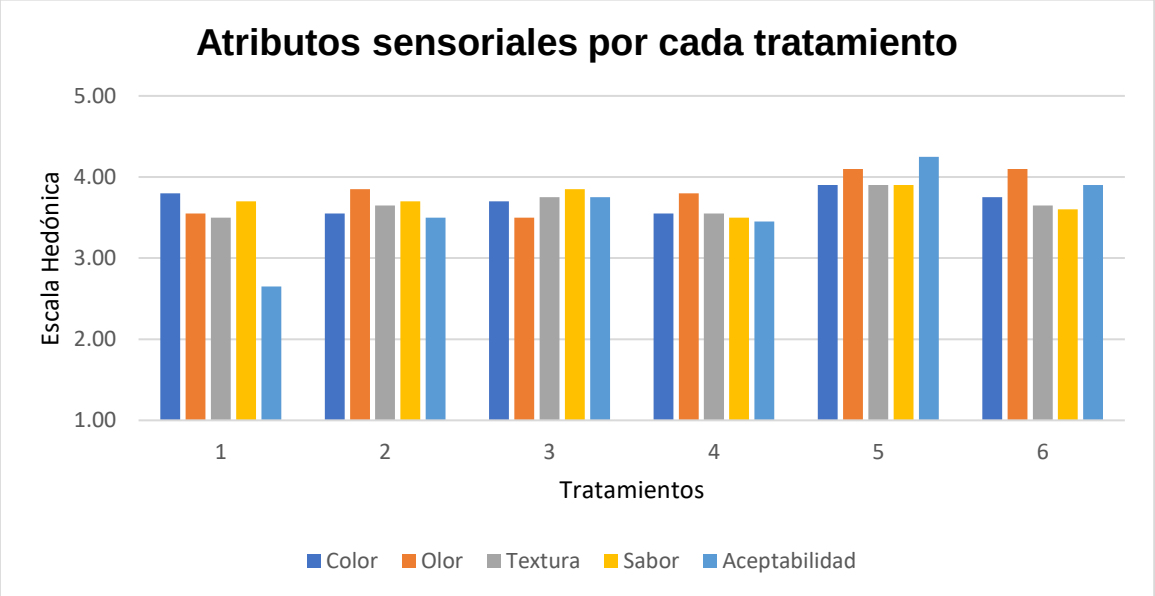


Figura N°17. Ponderación promedio de cada atributo sensorial

De la ponderación global de los resultados respecto de los atributos y el análisis de Tukey, esta muestra que el tratamiento 5 es significativamente diferente a los demás tratamientos. Y según la escala hedónica presenta mayor aceptabilidad.

Cuadro N°19. Comparaciones en parejas de Tukey.

Agrupar información utilizando el método de Tukey y una confianza de 95%

Tratamientos	N	Media	Agrupación
Tratamiento 5	20	3.900	B
Tratamiento 3	20	3.850	A
Tratamiento 2	20	3.700	A
Tratamiento 1	20	3.700	A
Tratamiento 6	20	3.600	A
Tratamiento 4	20	3.500	A

Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes.

Fuente: Datos del estudio.

Del cuadro N°19 podemos deducir que de los 6 tratamientos que trabajo el investigador durante la investigación uno de ellos es diferente y según la tabla se aprecia que es el tratamiento 5, es decir es diferente a los demás tratamientos que estadísticamente son iguales (T1, T2, T3, T4, T6).

4.4 Contrastación de Hipótesis

En el procedimiento se utilizó la prueba T *Student* para muestras independientes, ya que se quiso comparar las medias de varios grupos de casos. Se utilizó esta prueba debido a que los datos muestran una distribución de variabilidad que surge del problema de estimar la media de una población normalmente distribuida, además porque el tamaño muestral es pequeño.

Cuadro N°20. Prueba T para muestras independientes.

Prueba para una muestra						
	Valor de prueba = 115					
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
					Inferior	Superior
Cocción - Exhausting Se han asumido varianzas iguales	.00	29	1.000	.0000	29.0943	33.1057

Fuente: Datos del estudio.

De acuerdo con los resultados que se muestran en el cuadro anterior se puede observar un p-valor igual a 1.000 mayor a 0.05 asignado como valor de alfa. Respecto de este análisis se acepta la hipótesis nula Ho, y se rechaza la hipótesis de investigación Ha,

comprobando con esto que, si existe influencia significativa de los parámetros empleados en el estudio, sin embargo, no todos tienen el mismo efecto ya que de acuerdo con lo planteado en la hipótesis uno de ellos es diferente y reúne los requisitos exigidos por las normas peruanas.

Respecto de este análisis y del análisis sensorial de los resultados podemos mencionar que los parámetros empleados en el tratamiento 5 son adecuadas para la parte sensorial ya que obtuvo mejores resultados según la evaluación (cuadro N°18), este tratamiento obtuvo una buena puntuación en cuanto a las características evaluadas, además de ser de aceptabilidad alta a comparación de los demás tratamientos evaluados.

V. DISCUSIONES

Según Navarrete s.f, menciona que el tiempo de cocción del pescado crudo depende del tamaño del pescado para especies menores a 1 kilogramo se aplica tiempos de cocción que oscila entre 20 y 40 minutos. Con respecto a los tratamientos aplicados durante la investigación están dentro de los tiempos mencionados por el autor, teniendo en cuenta que uno de las funciones de la cocción del pescado fresco es eliminar parte del agua del musculo y ablandar la carne para que se pueda generar el intercambio de masa (osmosis). La aplicación correcta de estos parámetros determina que la conserva tuna tenga una consistencia, y propiedades físicas adecuadas y que el producto se muestre en mejores condiciones físicas y sensoriales.

De acuerdo con la aseveración anterior y al superar los tratamientos 2 y 6 los requerimientos de peso escurrido según NTP 2004.001, en condiciones de tiempo, temperatura y presión de cocción, estos tratamientos sirven para establecer los parámetros de producción de este tipo de carne en conserva

Del análisis de varianza ANOVA (Anexo 18) se desprende que los tratamientos según TUKEY lo agrupa en dos subconjuntos donde se puede apreciar que no existe significancia en estos subconjuntos para los pesos drenado, de igual forma según DUNCAN lo clasifica en 4 subconjuntos donde se puede apreciar que los valores de significancia están por encima de 0.05 pero se puede apreciar que en el cuarto subconjunto se obtiene los mejores pesos drenados conformando un solo subconjunto para TUKEY Y DUNCAN (alfa = 0.05), por lo tanto, podemos decir entonces que no existe diferencia significativa entre las condiciones del tratamiento 2 y el tratamiento 6, lo que comprueba que son significantemente iguales. Pero según (ANEX0 19) para el ANOVA de presos drenados en base a la temperatura y tiempo de cocción se obtiene un valor de significancia de 0.000 lo que indica que no existe diferencia significativa entre los tratamientos, pero si existe una influencia de los factores temperatura y tiempo para cada tratamiento investigado. Este análisis evidencia que se puede utilizar cualquiera de los dos tratamientos, en la producción de conservas de carachama obteniendo un peso escurrido adecuado y que cumple con la norma. Sin embargo, con fines de ahorro de energía proponemos que se utilice el tratamiento 2.

Según el ANOVA univariante para presión de vacíos (ANEXO 20) para TUKEY Y DUNCAN no existe significancia entre los tratamientos aplicados puesto que en los 2 tratamiento estadístico se obtiene valores de significancia superior a 0.05, pero en cuanto a valores obtenidos de vacíos los mejores son reflejados en tratamiento 6 (3 Inch) por lo que se pueda sugerir tomar este tratamiento para otras investigaciones

López, 2008. Menciona que además de la cocción en aceite de los recortes de filete de trucha, el uso del 3% de ají amarillo en la formulación del líquido de gobierno permitió obtener las más altas puntuaciones de sabor, observándose que a mayor concentración de ají amarillo (4%) las calificaciones de sabor disminuyeron, esto debido a que los requerimientos de ají varían con la aplicación y gusto del consumidor, presentando a mayores concentraciones un nivel alto de pungencia, con respecto a lo realizado por el investigador con respecto al uso de ají charapita en la preparación del líquido de cobertura en el cuadro N°18 se puede apreciar que cuando se utilizó mayor porcentaje de aji de 1.6% las calificaciones de sabor bajo a 3.60 promedio de puntuación, lo cual también puede ser observado en cuanto a los atributos de color, olor, textura y aceptabilidad descienden cuando se utiliza mayor concentración de ají charapita tratamiento 5 y tratamiento 6 se observa con claridad el descenso del puntaje, por lo que podemos argumentar que la investigación realizada guarda similitud a lo fundamentado por el autor López durante su investigación que a mayor grado de pungencia la aceptabilidad del producto disminuye.

Por otra parte, y según lo anterior, la desviación estándar de peso neto y peso escurrido de las latas, luego de ser tratados con los parámetros del tratamiento 2, con respecto de su promedio es de 1.30384, y 4.44972 en promedio respectivamente (Ver anexo 13 y 15), esto supone que respecto del peso neto los parámetros del tratamiento 2, mantienen valores más homogéneos, y respecto del peso escurrido se tiene mayor variabilidad en los resultados.

La norma técnica sanitaria NTS N.º 069-2008-MINSA/DIGESAV.0, menciona que el vacío de un envase herméticamente cerrado es la diferencia entre la presión atmosférica del medio ambiente y la presión en el interior del envase a la misma temperatura, teniendo en cuenta esto las tolerancias son las siguientes: El vacío mínimo en envases de hojalata cilíndricos con capacidad hasta 370 ml,

deberá ser no menor de 76.2 mm Hg (3 pulgadas de Hg), para los envases rectangulares, el vacío mínimo deberá ser de 40 mm Hg (1.6 pulgadas de Hg) y el vacío en envases de vidrio deberá ser no menor de 140 mm Hg (5.5 pulgadas de H g). Según los resultados obtenidos por el investigador en base a los tratamientos trabajados, podemos decir que en el tratamiento 6 se obtuvo un resultado máximo de 5 inch-Hg y el valor mínimo encontrado fue de 1 inch-Hg, haciendo un promedio de 3 inch-Hg, teniendo en cuenta que el producto elaborado pertenece a la clasificación de envases hojalatas cilíndricos, se puede apreciar que la mayoría de los tratamientos no cumple lo especificado en la norma sobre vacíos.

Del análisis de varianza ANOVA (ver anexo 19) se desprende que todos los tratamientos conforman un solo subconjunto para Tukey y Duncan (alfa = 0.05), por lo tanto, se puede mencionar que estadísticamente todos los tratamientos son iguales, sin embargo, de un análisis lógico se debe utilizar el tratamiento 6 debido al valor 3 en promedio que ha alcanzado

De los resultados en promedio se pudo observar que el tratamiento 6 tenía mejores resultados para la presión de vacíos, y habiéndose observado la desviación estándar en promedio de los datos para dicho tratamiento, este dio como resultado un valor de 1.22474 en promedio, para los parámetros considerados en el tratamiento 6, lo que supone uniformidad en los resultados de las repeticiones (ver anexo 17).

VI. CONCLUSIONES

De acuerdo a las características del proyecto y los objetivos se llegaron a determinar parámetros del proceso de obtención de conserva de carachama *(Pseudorinelepis genibarbis)* en salsa de tomate (*Solanum lycopersicum***),** sacha culantro (*Eryngium foetidum L*) y ají charapita *(Capsicum frutescens*), de los cuales se llegó a concluir lo siguiente.

- Los mayores pesos escurridos o drenados fueron obtenidos de los tratamientos 2 (T =102 °C, t =28 min, P = 2 Psi) y 6 (T =110 °C, t =36 min, P = 4 Psi), los cuales superaron los estándares exigidos por la norma NTS Nº 069-2008-MINSA/DIGESAV.0. Del análisis estadístico se concluye que entre los tratamientos antes mencionados no existe diferencias significativas, por lo cual se puede utilizar cualquiera de estos parámetros en la elaboración de conserva de carachama.

- De acuerdo a los resultados obtenidos para la generación de vacíos en las conservas el tratamiento 6, mostro mayor vacío (inch Hg = 3) alcanzando en promedio lo establecido por la NTS N.º 069-2008-MINSA/DIGESAV.0, para este producto (Tuna) igual a 3 pulgadas de Hg.

- De acuerdo con los resultados de la escala hedónica para el atributo color las preferencias están enfocadas en su mayoría igual o superior a 50% categorizados para “me agrada”, teniendo como exceptuación el tratamiento 2 y 4 con 45%. Por lo que se concluye que el producto es agradable para la mayoría de los panelistas para el atributo color. Del análisis estadístico se desprende que todos los tratamientos son significativamente iguales para color; el atributo olor mostró preferencias en su mayoría igual o superior a 50% categorizados para “me agrada”, concluyendo en esta sección que el producto es agradable para la mayoría de los panelistas para el atributo olor; para la característica textura las preferencias estuvieron enfocadas en su mayoría igual o superior a 40% categorizados para “me agrada”, concluyendo el producto es agradable para la mayoría de los panelistas para el atributo textura; de acuerdo con los resultados de la escala hedónica para el atributo sabor (las preferencias estuvieron enfocadas en su mayoría igual o superior a 45% categorizados para “me agrada”. Con esto se concluye que el producto es agradable para la mayoría de los panelistas para el atributo sabor y de acuerdo al análisis de influencia para el diseño y amparado en la prueba de hipótesis con la prueba de *T-Student* se concluye que si existe influencia directa de

los parámetros utilizados en el diseño del experimento sobre las características tecnológicas antes mencionadas.

- Finalmente podemos concluir en forma general que el tratamiento 6 (T =110 °C, t =36 min, P = 4 Psi), cumple con las condiciones mínimas exigidas por la NTS N.º 069-2008-MINSA/DIGESAV.0 y NTP 2004.001, y de acuerdo con el análisis sensorial que muestra todos los atributos para los 6 tratamientos fueron aceptables, se puede concluir en forma general que los parámetros considerados en este tratamiento son adecuados para el proceso de la especie Carachama *(Pseudorinelepis genibarbis)*

VII. RECOMENDACIONES

- En base a los resultados obtenidos en la investigación, el tratamiento 5 y el tratamiento 6 alcanzan las exigencias de la norma peruana NTS N.º 069-2008-MINSA/DIGESAV.0, en cuanto a peso drenado y presión de vacíos, sin embargo, tienen limitaciones en las características organolépticas, por lo que se sugiere emplear un método de optimización para mejorar estas características sin descuidar los parámetros tecnológicos

- Para mejorar el vació del producto final se recomienda aumentar el tiempo de exhausting del producto antes de ser llenados con líquido de cobertura y posteriormente ser sellado, asimismo en esta etapa de proceso se puede hacer una variación en cuanto a la temperatura del exhaustor para poder determinar si existe alguna variación con respecto al vacío del producto, considerando de igual forma que el líquido de cobertura tiene que ingresar a los envases con una determinada temperatura esto va depender del tipo de líquido que se está utilizando.

- Realizar otras investigaciones utilizando otro tipo de líquido de gobierno ya sea aceite vegetal, salmuera o en diferentes presentaciones como antipasto y así poder comprobar si la aceptabilidad de conserva de carachama es positiva. Solo para mejorar las características sensoriales se puede tomar el tratamiento 6 ya que este arrojo mejores resultados técnicos en cuanto al cumplimiento de lo estipulado en la norma técnica peruana.

VIII. BIBLIOGRAFÍA

Anzaldúa, E; Morales, A. 1994. La evaluación sensorial de los alimentos en la teoría y la práctica. Editorial Acribia, S.A. España. 220p.

Alvites, RS; Salinas, MA. 2011. Elaboración de conservas de "pota" *Dosidicus gigas* en salsa de pachamanca y adobo.

Barrera, MC; Avilés, LO; Lobsang, DR. 2015. Elaboración de conservas a partir de anchoveta (*Engraulis ringens)* ahumada con frijoles.

Burgués, GH; Cutting, CL; Lovera, JA. 1978. El pescado y las industrias derivadas de la pesca. Zaragoza (España). Editorial acriba, s.a. traducido del inglés por Venancio López Lorenzo, 245 pp.

Bill, H. 2009. Hojalata: El material para envase más amigable con el Medio Ambiente.

Brennan, JG; Butters, JR; Cowell, ND. 1994. Las operaciones de la ingeniería de los alimentos. Pp. 319-332.

Brack, EA. 1999. Diccionario Enciclopédico de Plantas Útiles en el Perú, Cusco. Editorial: Centro Bartolomé de las Casas, pp. 82.

Cortez, SJ. 2010. Ensayo de enlatados de pescado con especies amazónicas.

Cortez, SJ. 1992. Características bromatológicas de dieciséis especies hidrobiológicas de la amazonia peruana en época de creciente.

Charley, H. 2001. Procesos físicos y químicos en la preparación de alimentos. Pp.601-612.

DA Ponte, NT. 1962. Feijao *"Cow-Pea*"; primeros resultados no experimentales I.A.N. Belém. IPEAM. p. 2-12.

Desrosier, N. 2002. Elementos de técnicas de alimentos. 1983 Pp. 381-391, Recopilación de Informes Científicos. Proyecto: TCP/PER/8924. Promoción del

Consumo de Pescado en Apoyo al Programa de Seguridad Alimentaria. Convenio MIPE/ITP/FAO, Lima-Perú.

Ecured. 2012. Descripción de la carachama un pez amazónico. Consultado el 10 Ene, Disponible en: http://www.ecured.cu/Carachama.

Ferreyra, DO; DE Asis Feliciano DS; DA Silva, CE. 1980. Competicao da cultivares de caupi de hábito nao ramador no territorio federal de Amapá. Pesquiza en andamento. LEMBRAPA. Belém do Pará.

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). 2008. Guía para elaboración de salsa de tomate y otros alimentos. Consultado el 09 Ene Disponible en: http://www.fao.org/3/a-au169s.pdf.

García, PR; Silva RL. S.F. Departamento de Ciencia, Tecnología e Ingeniería de Alimentos-Universidad Nacional de la Amazonia Peruana- Calla Nauta 5tº Cuadra s/n. Iquitos-Perú.

Guzman, A y Benavente, G. 2011. “Tecnología de Conservas”. Escuela Profesional de Ingeniería Pesquera. Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa. Arequipa – Perú.

Hall, MG. 2001. Tecnología del proceso del pescado. Zaragoza (España), editorial acribia, s.a. traducido por DRA. Reyes pla soler y Lic. Ángeles Videla ces, 400 pp.

Huss, HH. 1997. Aseguramiento de la Calidad de los Productos Pesqueros. Doc. Técnico de Pesca, N°334. Roma, FAO, 174 p.

Isique, JC. 2007. Curso de Tecnología Pesquera IV. Facultad de Ingeniería Pesquera. UNJBG Tacna Perú.

Illescas, P; Nelly, L; Taipe, C; Sholansh, E. 2015. Realizaron el estudio“Elaboración de conservas de pota (*Dosidicus gigas)* en envases de hojalata de 1/2 libra en salsa de pachamanca y evaluación de su aceptabilidad”.

IIAP (Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana). 2011. Descripción del sacha culantro. En línea. Consultado 12 ene, disponible en: http://www.iiap.org.pe/cdpublicaciones2011/documentos/pdf/libros/34.pf

Klausen, N; AND Huss, H. 1987. Growth and Histamine *Production by Morganella morganii* under various Temperature Conditions. Int. J. Food Microbiol. 5, Pp. 147-156.

Ludorff, W; AND Meyer, V. 2007. El Pescado y los Productos de la Pesca. Edit. Acriba. liquido de gobierno para alimentos (lga), 2009: Consultado 12 ene, disponible en:http://www.gastronomiaycia.com/2009/09/30/liquido-de-gobierno.

López, S. 2008. Influencia de la temperatura y tiempo de tratamiento térmico sobre el color de la pulpa de ají escabeche (Capsicum baccatum L.). Tesis para optar el Título de Ingeniero en Industrias Alimentarias. Universidad Privada Antenor Orrego. Trujillo, Perú

MINSA (Ministerio de Salud y Protección Social), R.M. Nº 495.2008. Aprueba la NTS Nº 069-2008-MINSA/DIGESAV.01 “Norma Sanitaria aplicable a la fabricación de alimentos envasados de baja acidez y acidificados destinada al consumo humano

Mendoza, RO. (1978-1979). Comparativo de variedades de caupí Informe de experimento terminado y mecanografiado. E. E. A. “San Roque”- Iquitos-Perú.

Navarrete, OE, S.F. Procesamiento de conservas de atún, bonito, aballa, jurel y sardina.

NTP (Norma Técnica Peruana). 2007. INTINTEC 204.002.

NTP (Norma Técnica Peruana). 2007. 041.001.

Nelson, A. S.F. Mejoramiento de los mercados internos de productos pesqueros en América Latina y el Caribe.

Neyda, C y Aguirre A. 2015. Elaboración de conservas ½ libra de tilapia roja (Oreochromis sp) ahumada.

Navarrete, CD. S.F. Descripción del proceso de elaboración de enlatado de atún en agua.

Porturas, OR. 2010. Procesamiento de pescados.

Ramírez, RA. 2013. Elaboración de conservas de Paiche (*Arapaima gigas*) ahumado en aceite vegetal en envase de ½ libra.

Rosario, RA. 2013. Tecnología de procesamiento de conservas de pescado.

Robles, SR. 1979. Producción de grano y forrajes, 2da. Edición. Editorial Limusa. México 592 p.

Rodríguez, OO. 1992. Manual Especializado de Envases de Hojalata para Pescado.

Selvanet, 2010. Cultivo de ají charapita, En línea. Consultado 12 ene, disponible en: http://selvanet20.blogspot.pe/2010/08/aji-charapita-capsicum- frutescens.html.

Stratten, J Y Taylor, S. 1991. Scombroid Poisoning. In Microbiology of Marine Food Products. Eds. D. R. Ward and C.R. Hackney. Van Nostrand Reinhold,Pp. 331 – 351.

IX. ANEXOS

ANEXO 01: TRATAMIENTO 01 DEL PROYECTO DE TESIS.

TRATAMIENTO 01			
OPERACIÓN	PARAMETRO	CANTIDAD	UNIDAD
COCINADO	TEMPERATURA	100	°C
	PRESION	1.5	PSI
	TIEMPO	26	MINUTOS
ENVASADO	PESO ENVASO (PESO PESCADO)	110	GRAMOS
EXHAUSTING	TEMPARATURA	90	°C
	TIEMPO	40	SEGUNDOS
ESTERILIZADO	TEMPERATURA	116	MINUTOS
	PRESION	10.5	PSI
	TIEMPO	70	MINUTOS

ANEXO 02: FORMULACIÓN DEL LIQUIDO DE COBERTURA TRATAMIENTO 01.

INSUMOS	CANTIDAD	UNIDAD
Pasta de tomate	30.00	%
Ají charapita	0.60	%
Sacha culantro	1.00	%

ANEXO 03: TRATAMIENTO 02 DEL PROYECTO DE TESIS.

TRATAMIENTO 02			
OPERACIÓN	PARAMETRO	CANTIDAD	UNIDAD
COCINADO	TEMPERATURA	102	°C
	PRESION	2	PSI
	TIEMPO	28	MINUTOS
ENVASADO	PESO ENVASO (PESO PESCADO)	110	GRAMOS
EXHAUSTING	TEMPARATURA	90	°C
	TIEMPO	40	SEGUNDOS
ESTERILIZADO	TEMPERATURA	116	MINUTOS
	PRESION	10.5	PSI
	TIEMPO	70	MINUTOS

ANEXO 04: FORMULACION DEL LIQUIDO DE COBERTURA TRATAMIENTO 02.

INSUMOS	CANTIDAD	UNIDAD
Pasta de tomate	29.00	%
Ají charapita	0.80	%
Sacha culantro	1.50	%

ANEXO 05: TRATAMIENTO 03 DEL PROYECTO DE TESIS.

TRATAMIENTO 03			
OPERACIÓN	PARAMETRO	CANTIDAD	UNIDAD
COCINADO	TEMPERATURA	104	°C
	PRESION	2.5	PSI
	TIEMPO	30	MINUTOS
ENVASADO	PESO ENVASO (PESO PESCADO)	110	GRAMOS
EXHAUSTING	TEMPARATURA	90	°C
	TIEMPO	40	SEGUNDOS
ESTERILIZADO	TEMPERATURA	116	MINUTOS
	PRESION	10.5	PSI
	TIEMPO	70	MINUTOS

ANEXO 06: FORMULACION DEL LIQUIDO DE COBERTURA TRATAMIENTO 03.

INSUMOS	CANTIDAD	UNIDAD
Pasta de tomate	28.00	%
Ají charapita	1.00	%
Sacha culantro	2.00	%

ANEXO 07: TRATAMIENTO 04 DEL PROYECTO DE TESIS.

TRATAMIENTO 04			
OPERACIÓN	PARAMETRO	CANTIDAD	UNIDAD
COCINADO	TEMPERATURA	106	°C
	PRESION	3	PSI
	TIEMPO	32	MINUTOS
ENVASADO	PESO ENVASO (PESO PESCADO)	110	GRAMOS
EXHAUSTING	TEMPARATURA	90	°C
	TIEMPO	40	SEGUNDOS
ESTERILIZADO	TEMPERATURA	116	MINUTOS
	PRESION	10.5	PSI
	TIEMPO	70	MINUTOS

ANEXO 08: FORMULACION DEL LIQUIDO DE COBERTURA TRATAMIENTO 04

INSUMOS	CANTIDAD	UNIDAD
Pasta de tomate	27.00	%
Ají charapita	1.20	%
Sacha culantro	2.50	%

ANEXO 09: TRATAMIENTO 05 DEL PROYECTO DE TESIS.

TRATAMIENTO 05			
OPERACIÓN	PARAMETRO	CANTIDAD	UNIDAD
COCINADO	TEMPERATURA	108	°C
	PRESION	3.5	PSI
	TIEMPO	34	MINUTOS
ENVASADO	PESO ENVASO (PESO PESCADO)	110	GRAMOS
EXHAUSTING	TEMPARATURA	90	°C
	TIEMPO	40	SEGUNDOS
ESTERILIZADO	TEMPERATURA	116	MINUTOS
	PRESION	10.5	PSI
	TIEMPO	70	MINUTOS

ANEXO 10: FORMULACIÓN DEL LIQUIDO DE COBERTURA TRATAMIENTO 05.

INSUMOS	CANTIDAD	UNIDAD
Pasta de tomate	26.00	%
Ají charapita	1.40	%
Sacha culantro	3.00	%

ANEXO 11: TRATAMIENTO 06 DEL PROYECTO DE TESIS.

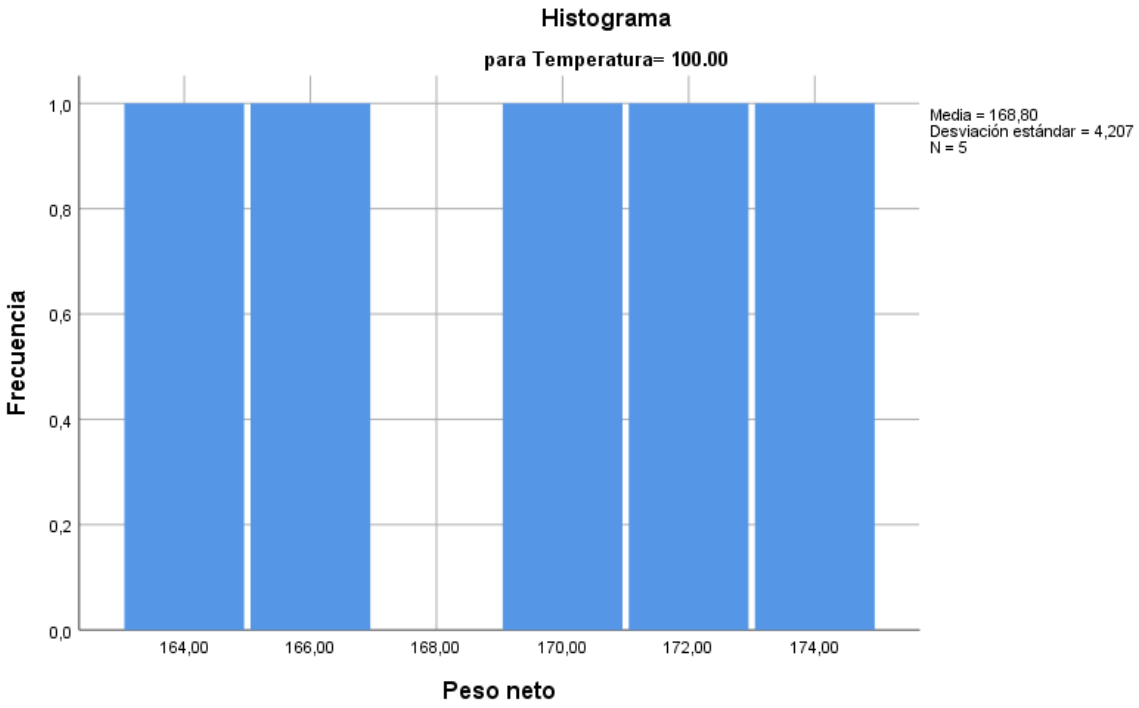
TRATAMIENTO 06			
OPERACIÓN	PARAMETRO	CANTIDAD	UNIDAD
COCINADO	TEMPERATURA	110	°C
	PRESION	4	PSI
	TIEMPO	36	MINUTOS
ENVASADO	PESO ENVASO (PESO PESCADO)	110	GRAMOS
EXHAUSTING	TEMPARATURA	90	°C
	TIEMPO	40	SEGUNDOS
ESTERILIZADO	TEMPERATURA	116	MINUTOS
	PRESION	10.5	PSI
	TIEMPO	70	MINUTOS

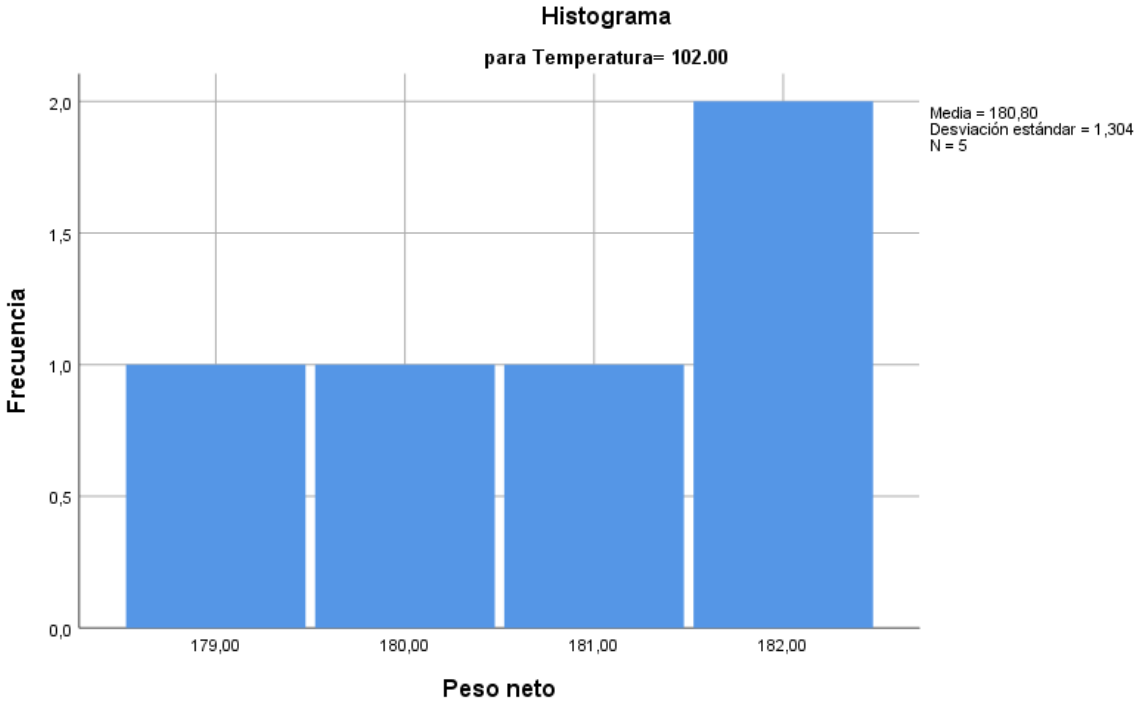
ANEXO 12: FORMULACIÓN DEL LIQUIDO DE COBERTURA TRATAMIENTO 06.

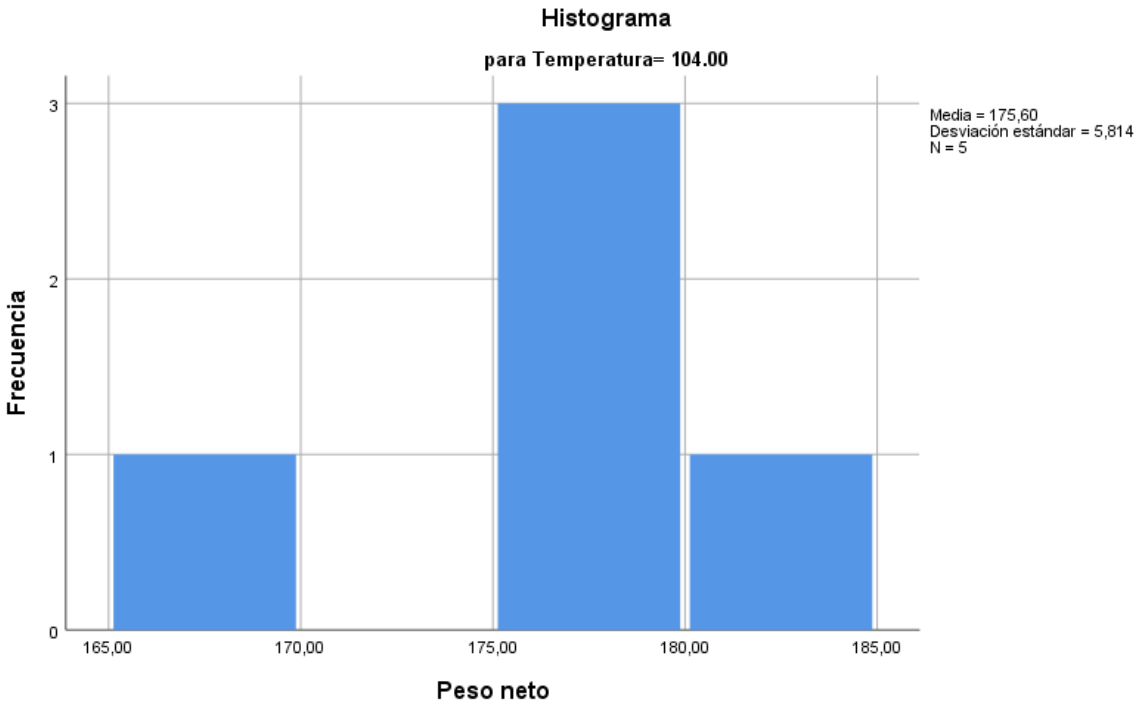
INSUMOS	CANTIDAD	UNIDAD
Pasta de tomate	25.00	%
Ají charapita	1.60	%
Sacha culantro	3.50	%

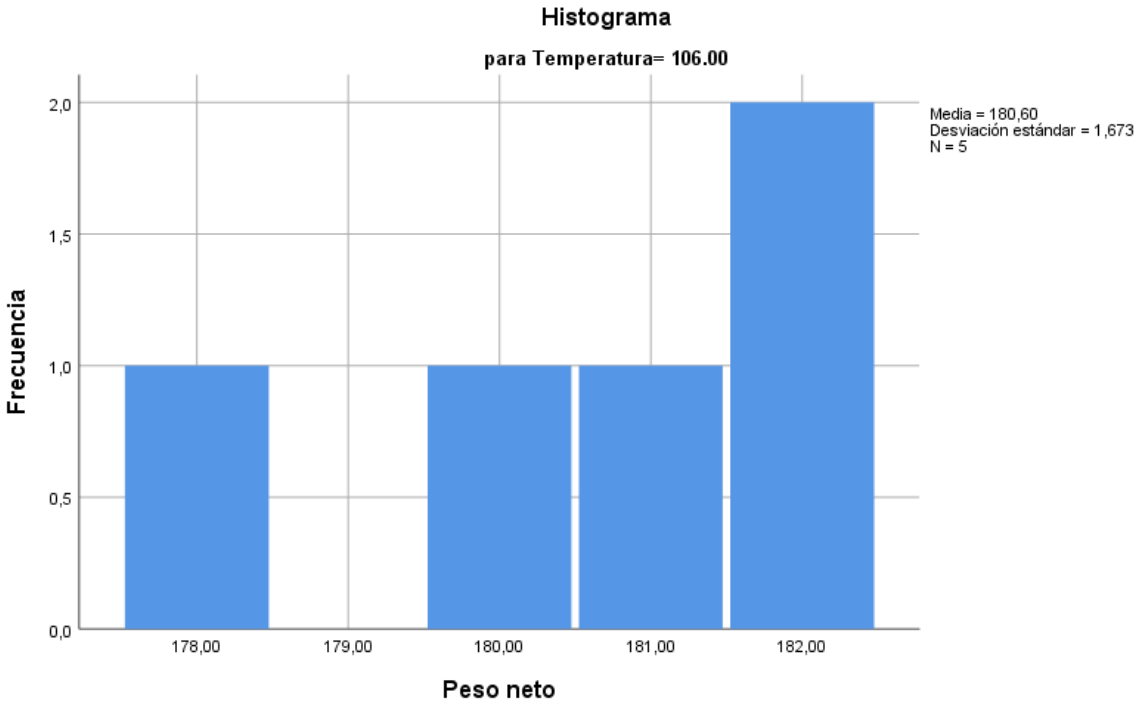
ANEXO 13: Estadísticos descriptivos de temperatura en el peso neto en base a la temperatura de cocción.

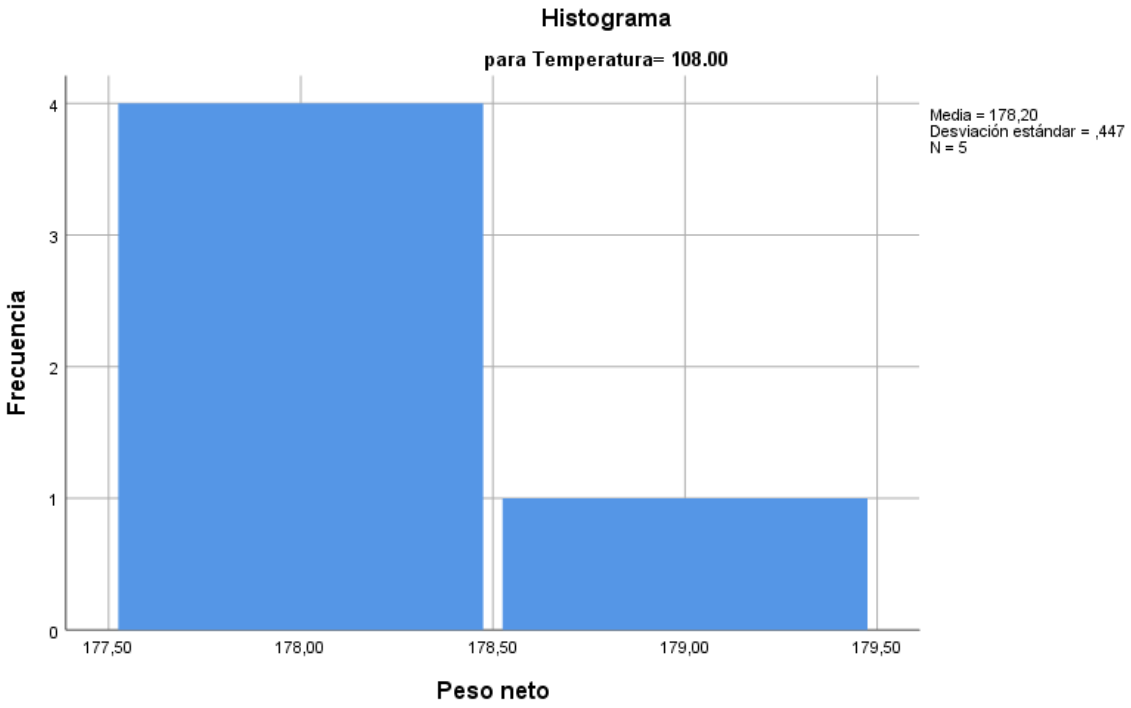
	Temperatura		Estadístico
Peso neto	100,00	Media	168,8000
		Mediana	170,0000
		Varianza	17,700
		Desv. Desviación	4,20714
		Mínimo	164,00
		Máximo	174,00
	102,00	Media	180,8000
		Mediana	181,0000
		Varianza	1,700
		Desv. Desviación	1,30384
		Mínimo	179,00
		Máximo	182,00
	104,00	Media	175,6000
		Mediana	177,0000
		Varianza	33,800
		Desv. Desviación	5,81378
		Mínimo	166,00
		Máximo	181,00
	106,00	Media	180,6000
		Mediana	181,0000
		Varianza	2,800
		Desv. Desviación	1,67332
		Mínimo	178,00
		Máximo	182,00
	108,00	Media	178,2000
		Mediana	178,0000
		Varianza	,200
		Desv. Desviación	,44721
		Mínimo	178,00
		Máximo	179,00
	110,00	Media	177,4000
		Mediana	177,0000
		Varianza	,300
		Desv. Desviación	,54772
		Mínimo	177,00
		Máximo	178,00

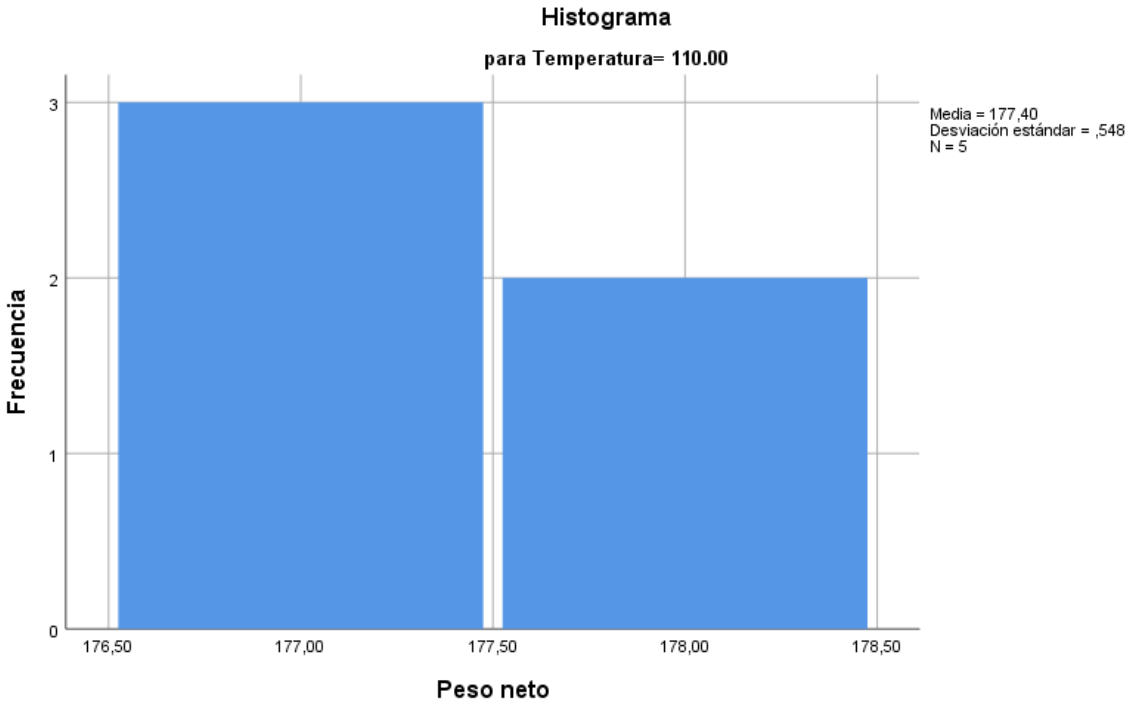

Histograma
para Temperatura= 100.00
Media = 168,80
Desviación estándar = 4,207
N = 5
Frecuencia
1,0
0,8
0,6
0,4
0,2
0,0
164,00
166,00
168,00
170,00
172,00
174,00
Peso neto


Histograma
para Temperatura= 102.00
Media = 180,80
Desviación estándar = 1,304
N = 5
Frecuencia
2,0
1,5
1,0
0,5
0,0
179,00
180,00
181,00
182,00
Peso neto


Histograma
para Temperatura= 104.00
Media = 175,60
Desviación estándar = 5,814
N = 5
Frecuencia
3
2
1
0
165,00
170,00
175,00
180,00
185,00
Peso neto

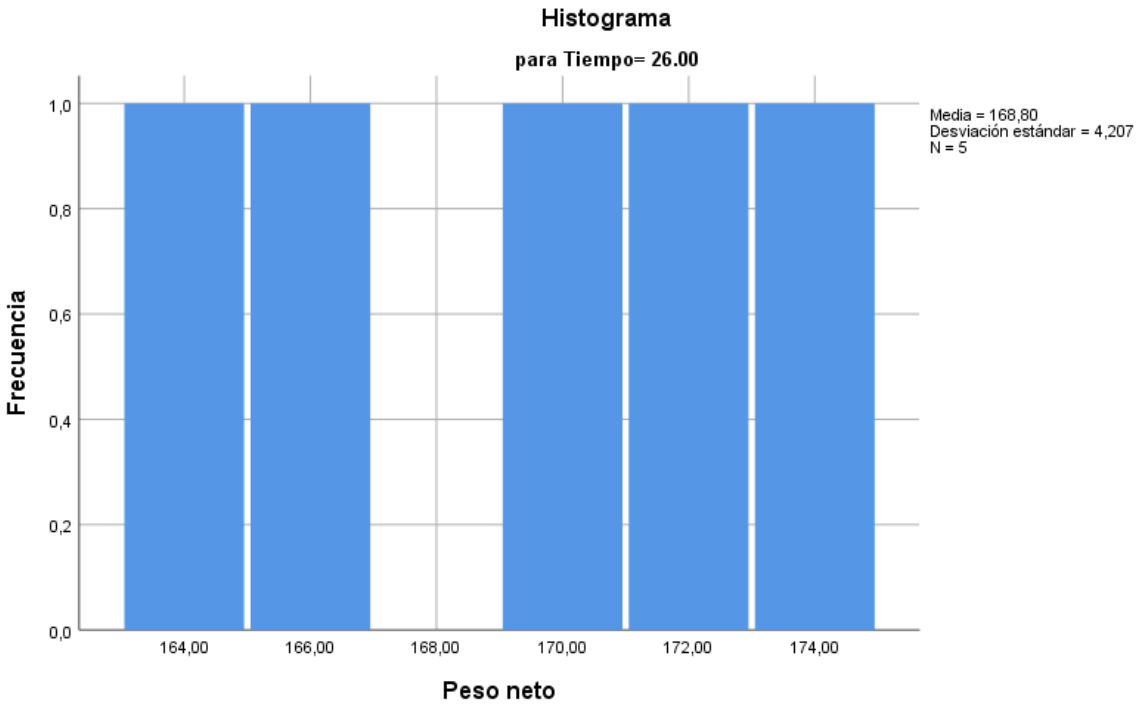

Histograma
para Temperatura= 106.00
Media = 180,60
Desviación estándar = 1,673
N = 5
Frecuencia
2,0
1,5
1,0
0,5
0,0
178,00
179,00
180,00
181,00
182,00
Peso neto

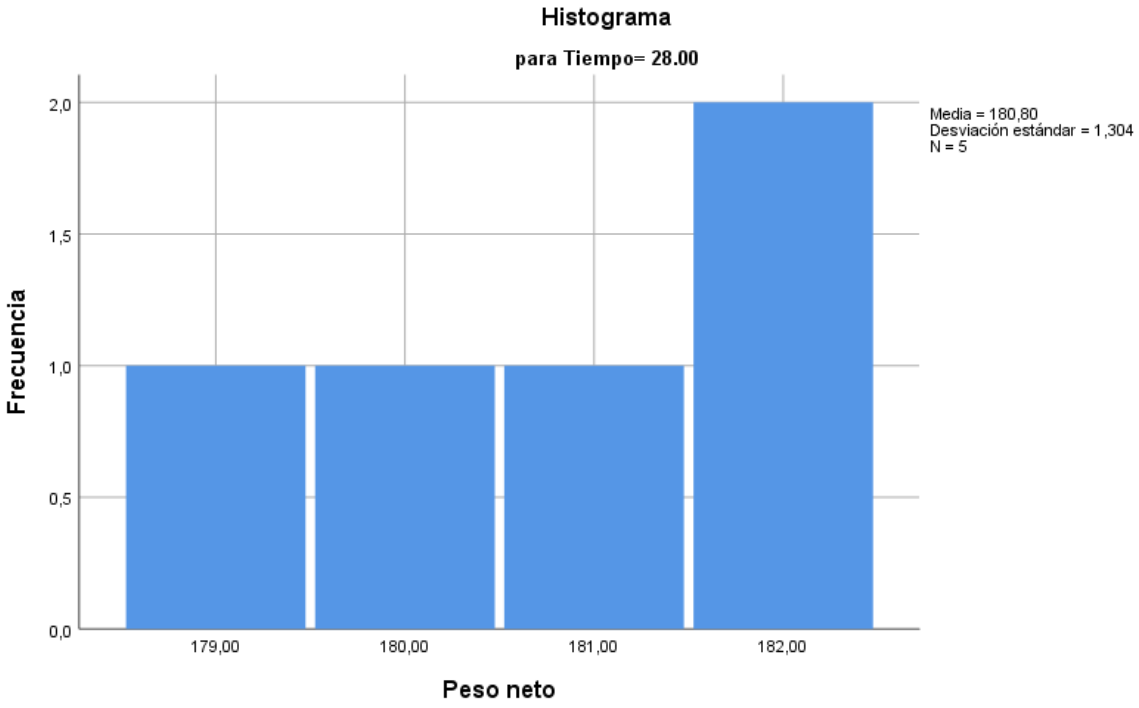

Histograma
para Temperatura= 108.00
Media = 178,20
Desviación estándar = ,447
N = 5
Frecuencia
0
1
2
3
4
177,50
178,00
178,50
179,00
179,50
Peso neto

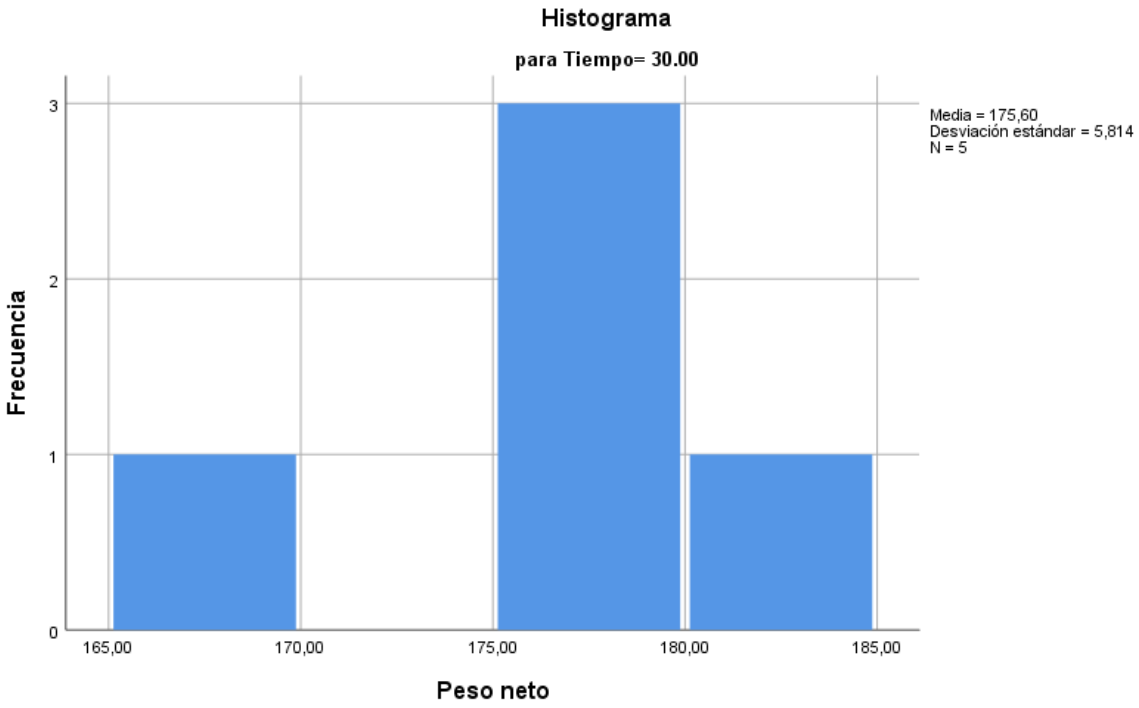

Histograma
para Temperatura= 110.00
Media = 177,40
Desviación estándar = ,548
N = 5
Frecuencia
0
1
2
3
176,50
177,00
177,50
178,00
178,50
Peso neto

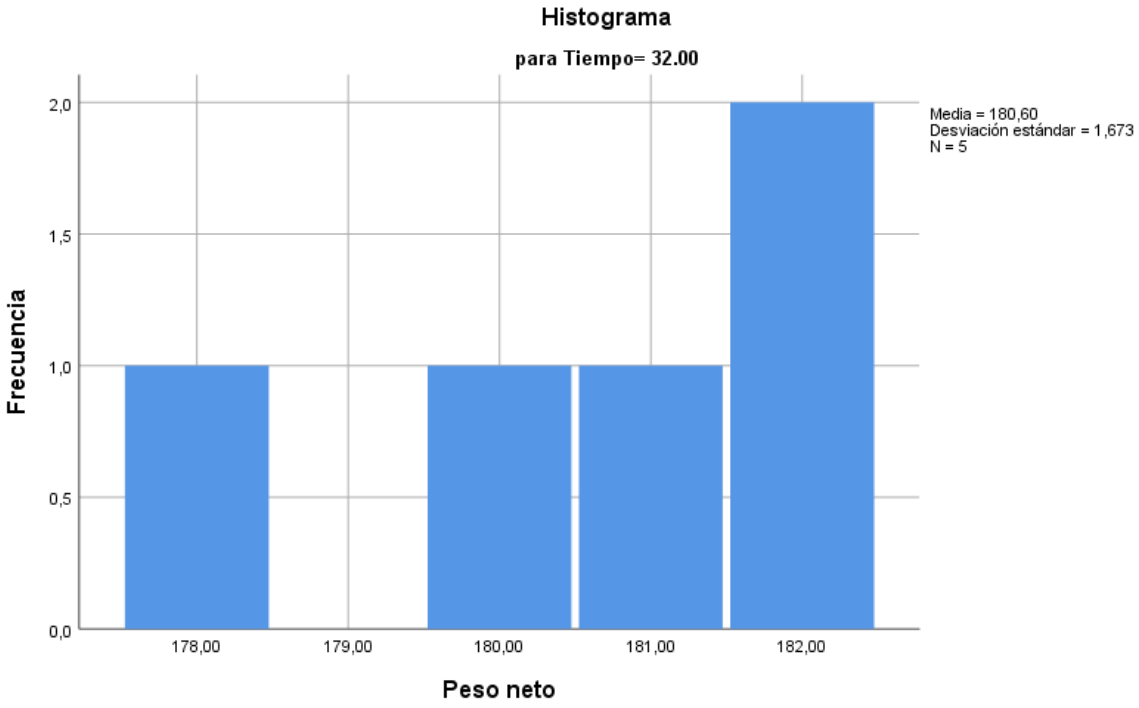
ANEXO 14: Descriptivo para peso neto en base al tiempo de cocción.

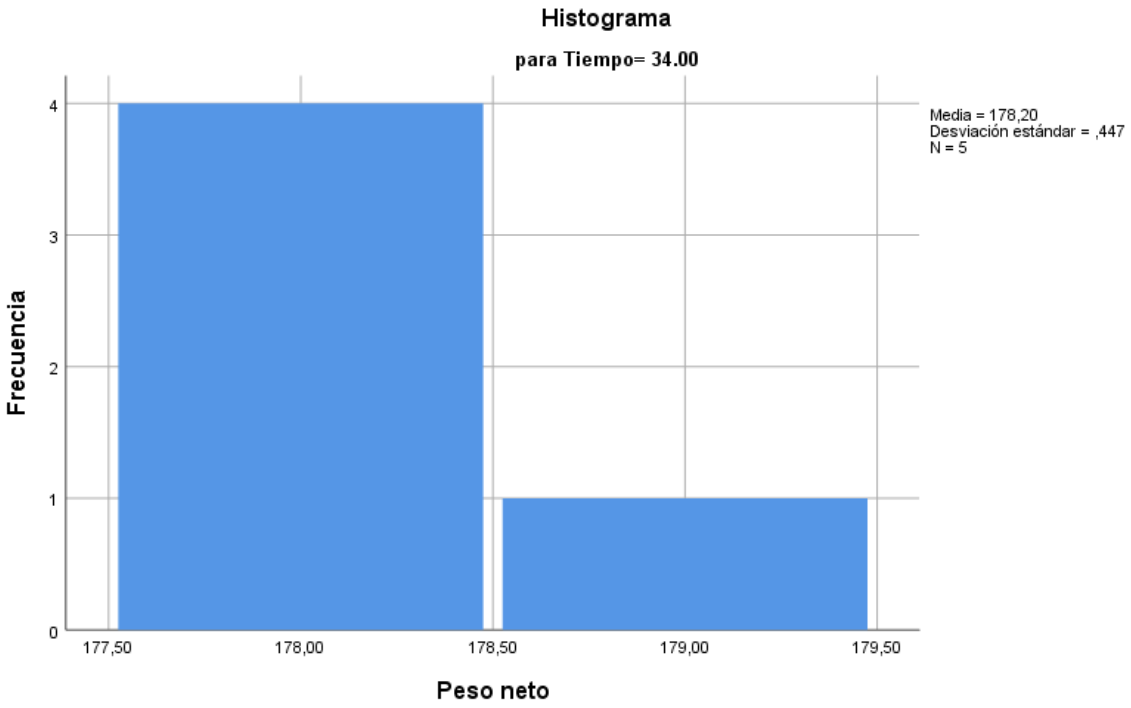
	Temperatura		Estadístico
Peso neto	26,00	Media	168,8000
		Mediana	170,0000
		Varianza	17,700
		Desv. Desviación	4,20714
		Mínimo	164,00
		Máximo	174,00
	28,00	Media	180,8000
		Mediana	181,0000
		Varianza	1,700
		Desv. Desviación	1,30384
		Mínimo	179,00
		Máximo	182,00
	30,00	Media	175,6000
		Mediana	177,0000
		Varianza	33,800
		Desv. Desviación	5,81378
		Mínimo	166,00
		Máximo	181,00
	32,00	Media	180,6000
		Mediana	181,0000
		Varianza	2,800
		Desv. Desviación	1,67332
		Mínimo	178,00
		Máximo	182,00
	34,00	Media	178,2000
		Mediana	178,0000
		Varianza	,200
		Desv. Desviación	,44721
		Mínimo	178,00
		Máximo	179,00
	36,00	Media	177,4000
		Mediana	177,0000
		Varianza	,300
		Desv. Desviación	,54772
		Mínimo	177,00
		Máximo	178,00

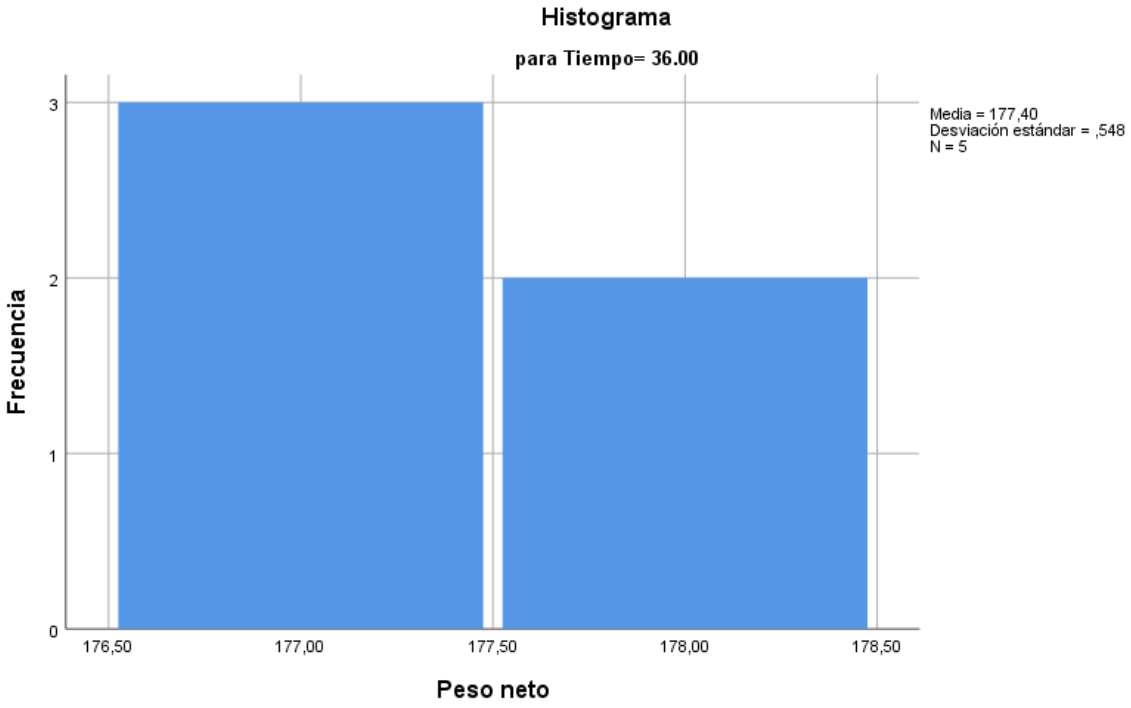

Histograma
para Tiempo= 26.00
Media = 168,80
Desviación estándar = 4,207
N = 5
Frecuencia
1,0
0,8
0,6
0,4
0,2
0,0
164,00
166,00
168,00
170,00
172,00
174,00
Peso neto


Histograma
para Tiempo= 28.00
Media = 180,80
Desviación estándar = 1,304
N = 5
Frecuencia
2,0
1,5
1,0
0,5
0,0
179,00
180,00
181,00
182,00
Peso neto


Histograma
para Tiempo= 30.00
Media = 175,60
Desviación estándar = 5,814
N = 5
Frecuencia
3
2
1
0
165,00
170,00
175,00
180,00
185,00
Peso neto

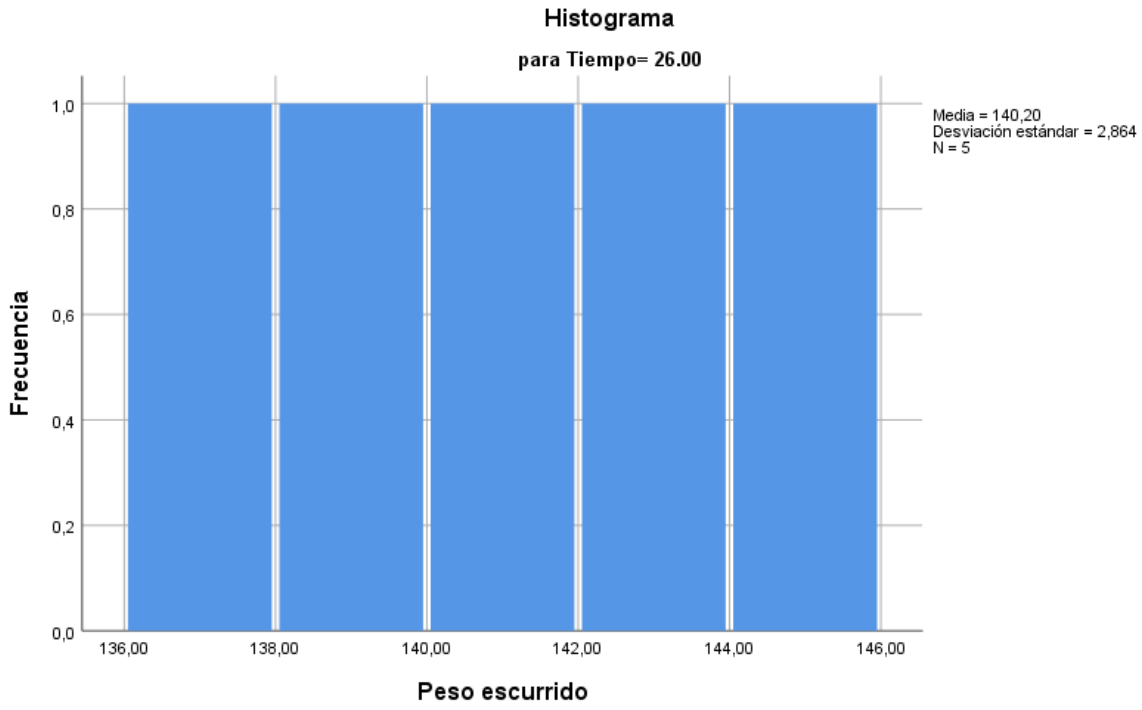

Histograma
para Tiempo= 32.00
Media = 180,60
Desviación estándar = 1,673
N = 5
Frecuencia
2,0
1,5
1,0
0,5
0,0
178,00
179,00
180,00
181,00
182,00
Peso neto

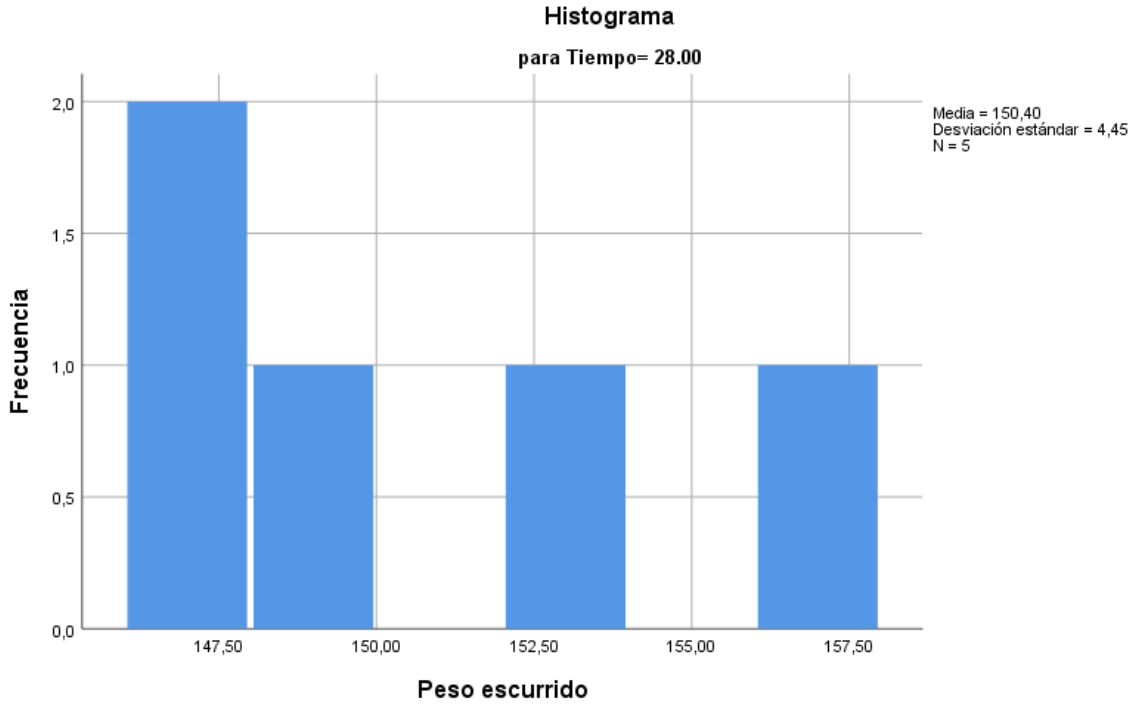

Histograma
para Tiempo= 34.00
Media = 178,20
Desviación estándar = ,447
N = 5
Frecuencia
0
1
2
3
4
177,50
178,00
178,50
179,00
179,50
Peso neto

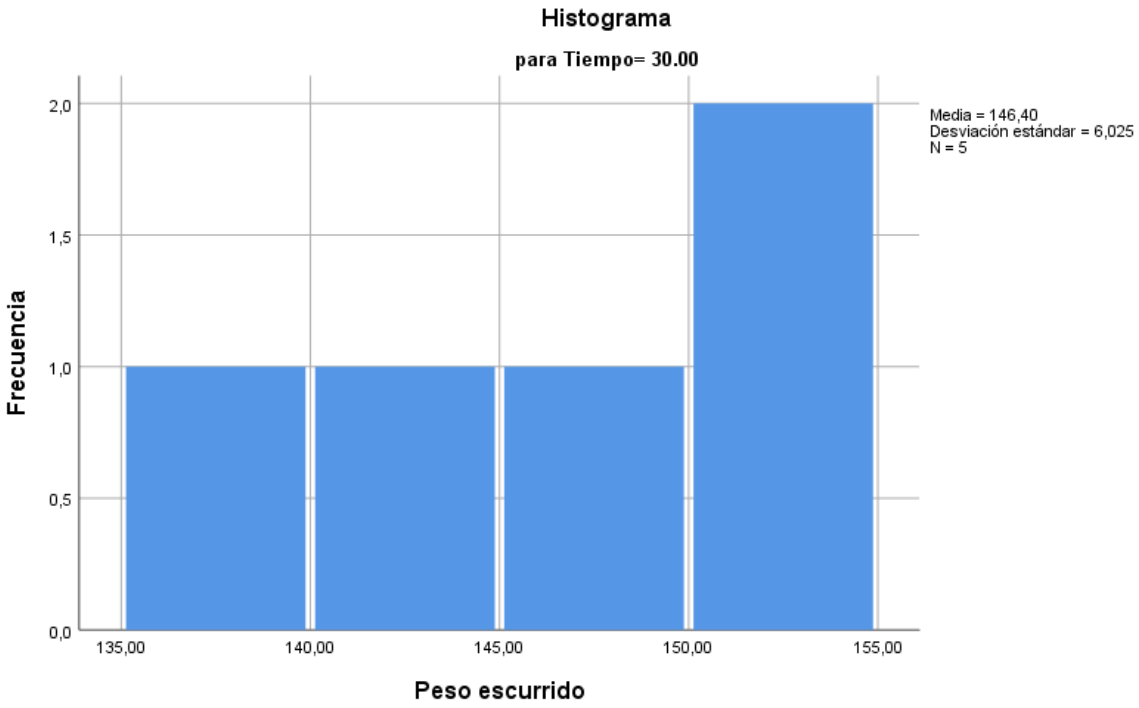

Histograma
para Tiempo= 36.00
Media = 177,40
Desviación estándar = ,548
N = 5
Frecuencia
0
1
2
3
176,50
177,00
177,50
178,00
178,50
Peso neto

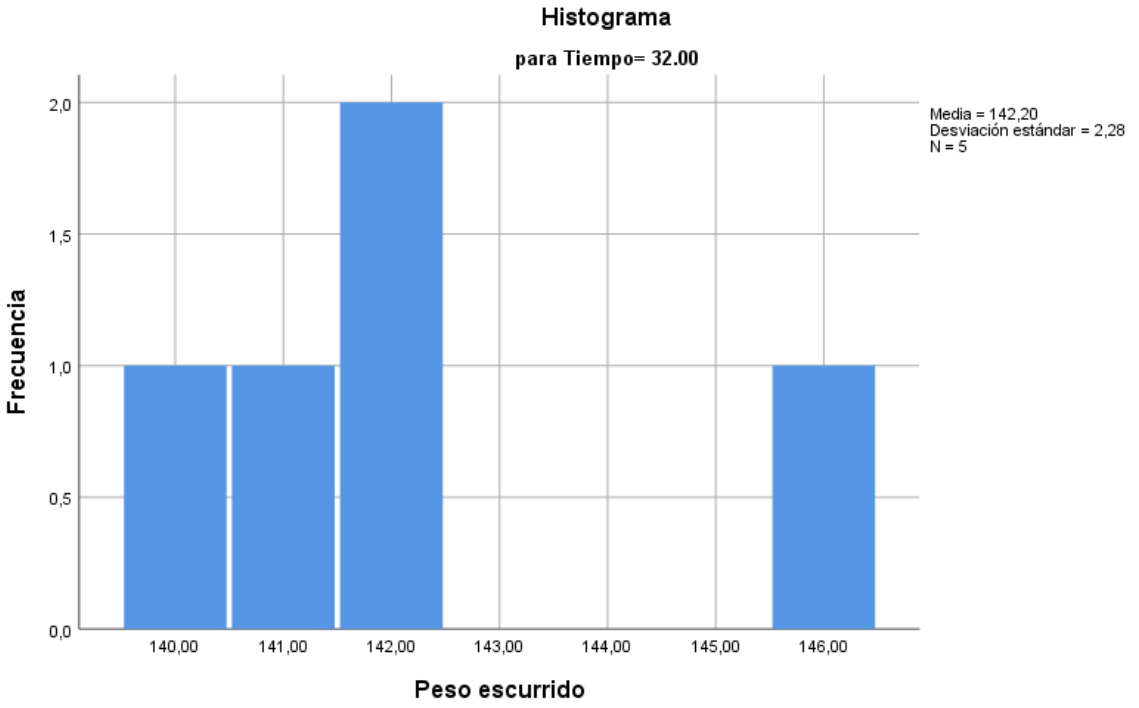
ANEXO 15: Descriptivos para los pesos escurridos en base al tiempo de cocción.

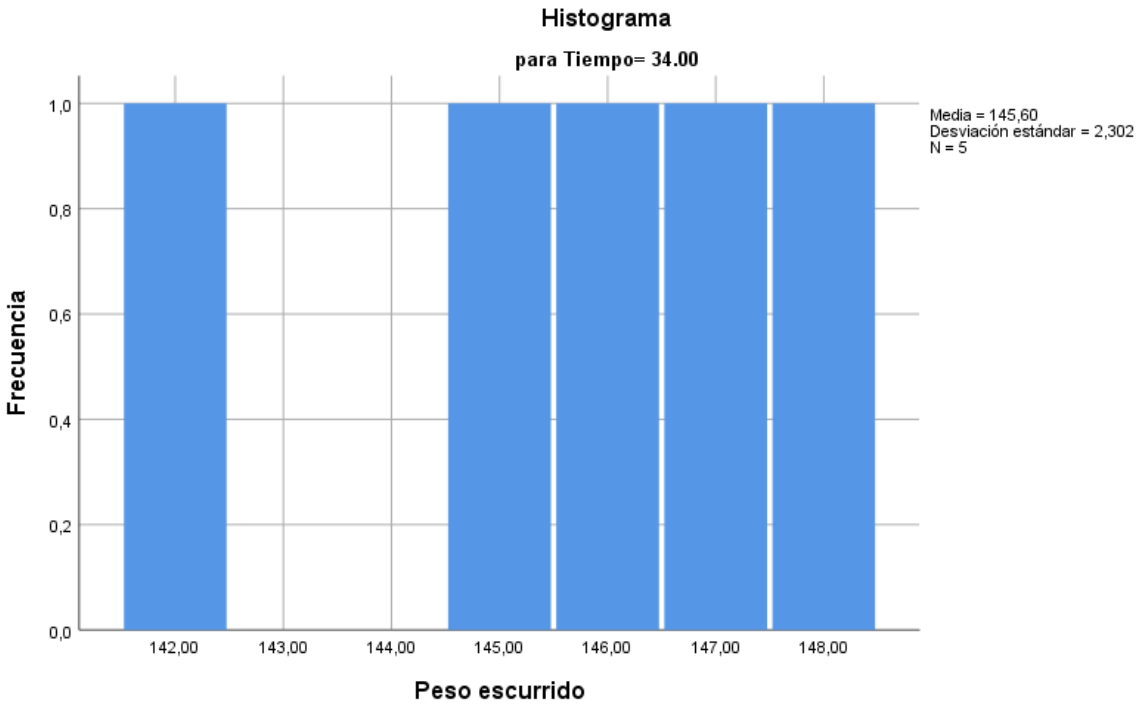
	Tiempo		Estadístico
Peso escurrido	26,00	Media	140,2000
		Mediana	140,0000
		Varianza	8,200
		Desv. Desviación	2,86356
		Mínimo	137,00
		Máximo	144,00
	28,00	Media	150,4000
		Mediana	148,0000
		Varianza	19,800
		Desv. Desviación	4,44972
		Mínimo	147,00
		Máximo	157,00
	30,00	Media	146,4000
		Mediana	147,0000
		Varianza	36,300
		Desv. Desviación	6,02495
		Mínimo	138,00
		Máximo	152,00
	32,00	Media	142,2000
		Mediana	142,0000
		Varianza	5,200
		Desv. Desviación	2,28035
		Mínimo	140,00
		Máximo	146,00
	34,00	Media	145,6000
		Mediana	146,0000
		Varianza	5,300
		Desv. Desviación	2,30217
		Mínimo	142,00
		Máximo	148,00
	36,00	Media	151,8000
		Mediana	151,0000
		Varianza	7,700
		Desv. Desviación	2,77489
		Mínimo	149,00
		Máximo	156,00

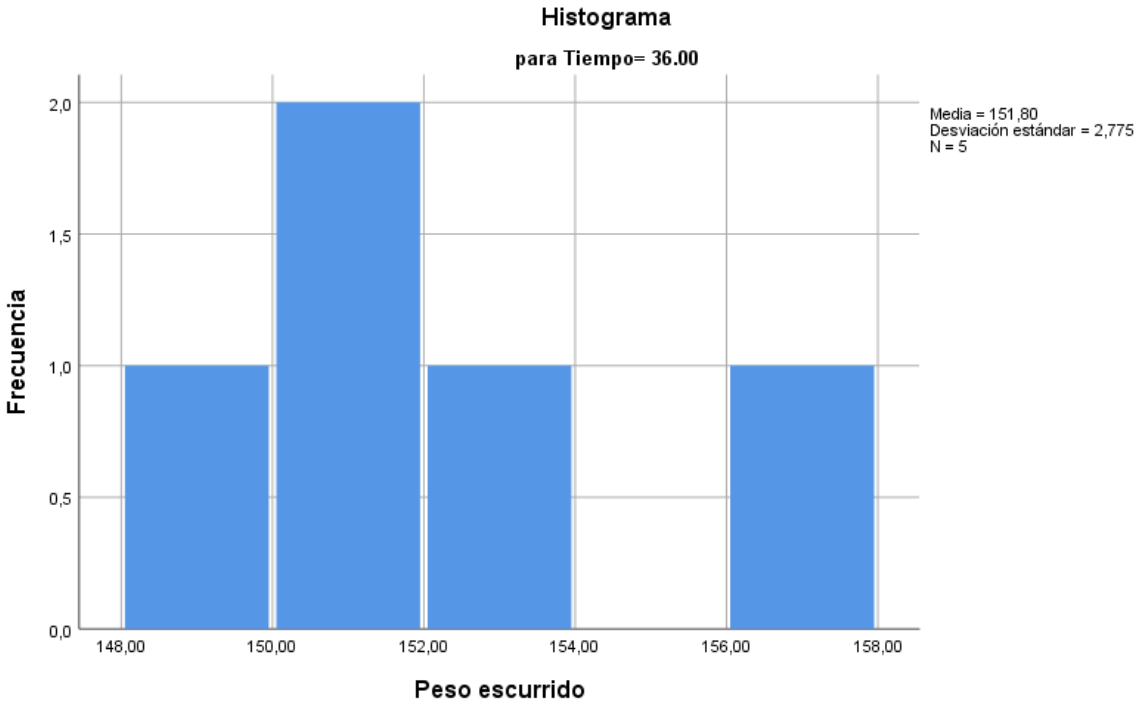

Histograma
para Tiempo= 26.00
Media = 140,20
Desviación estándar = 2,864
N = 5
Frecuencia
1,0
0,8
0,6
0,4
0,2
0,0
136,00
138,00
140,00
142,00
144,00
146,00
Peso escurrido


Histograma
para Tiempo= 28.00
Media = 150,40
Desviación estándar = 4,45
N = 5
Frecuencia
2,0
1,5
1,0
0,5
0,0
147,50
150,00
152,50
155,00
157,50
Peso escurrido


Histograma
para Tiempo= 30.00
Media = 146,40
Desviación estándar = 6,025
N = 5
Frecuencia
2,0
1,5
1,0
0,5
0,0
135,00
140,00
145,00
150,00
155,00
Peso escurrido

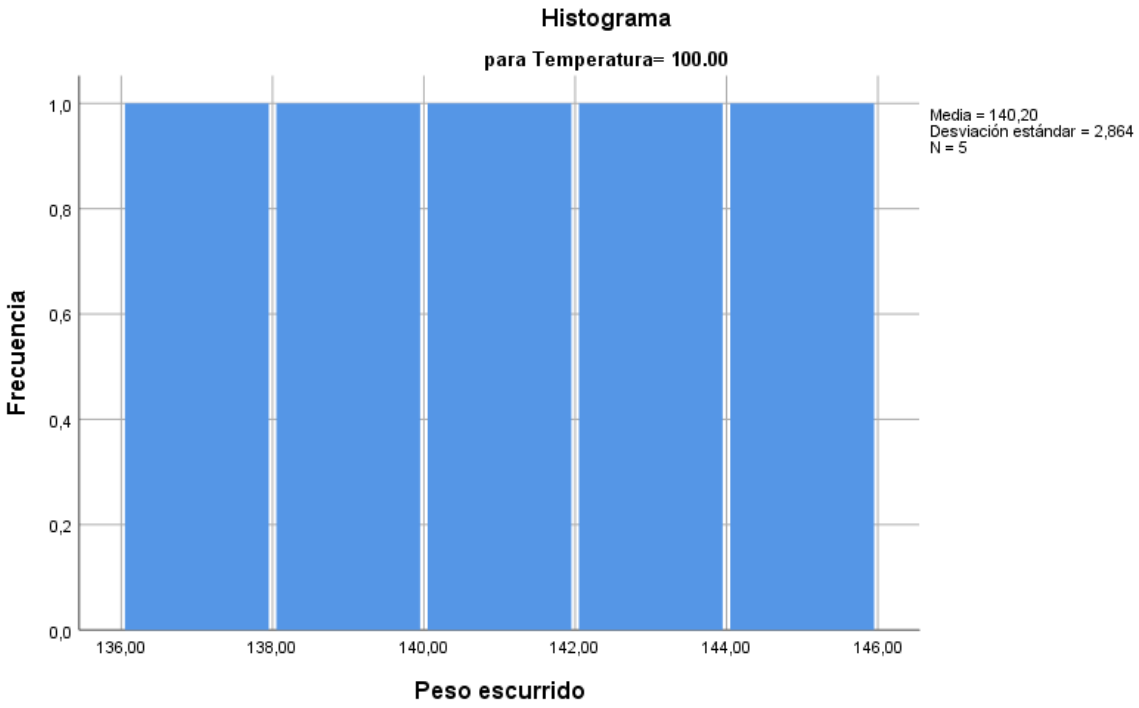

Histograma
para Tiempo= 32.00
Media = 142,20
Desviación estándar = 2,28
N = 5
Frecuencia
2,0
1,5
1,0
0,5
0,0
140,00
141,00
142,00
143,00
144,00
145,00
146,00
Peso escurrido

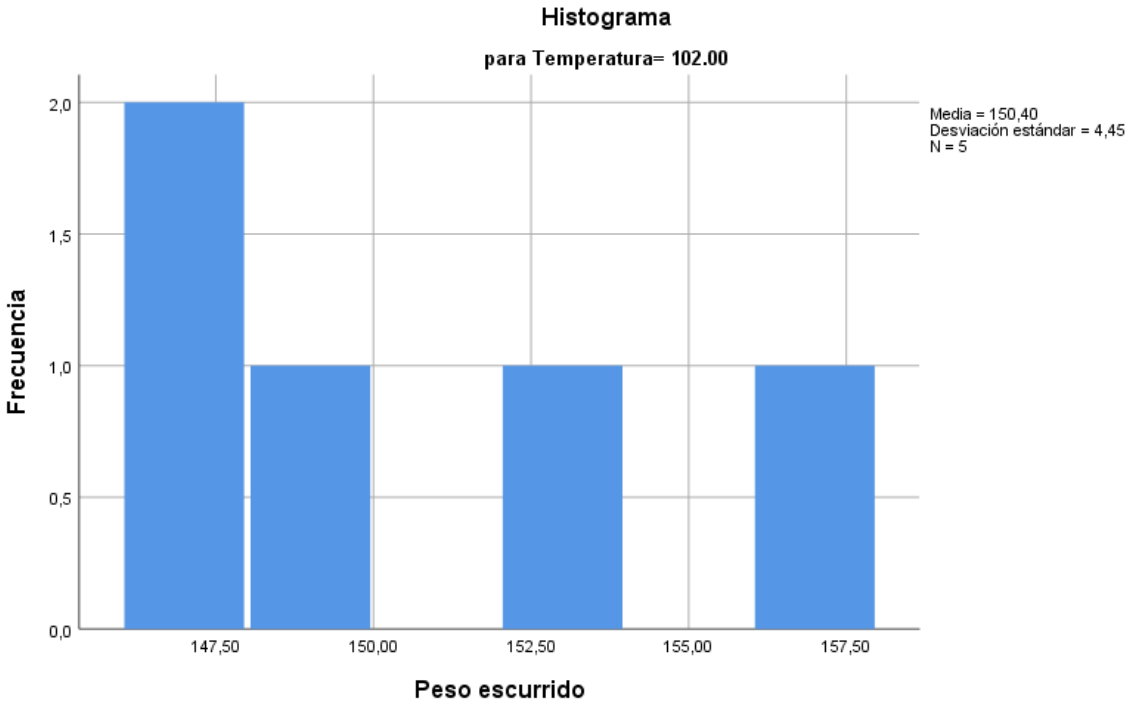

Histograma
para Tiempo= 34.00
Media = 145,60
Desviación estándar = 2,302
N = 5
Frecuencia
1,0
0,8
0,6
0,4
0,2
0,0
142,00
143,00
144,00
145,00
146,00
147,00
148,00
Peso escurrido

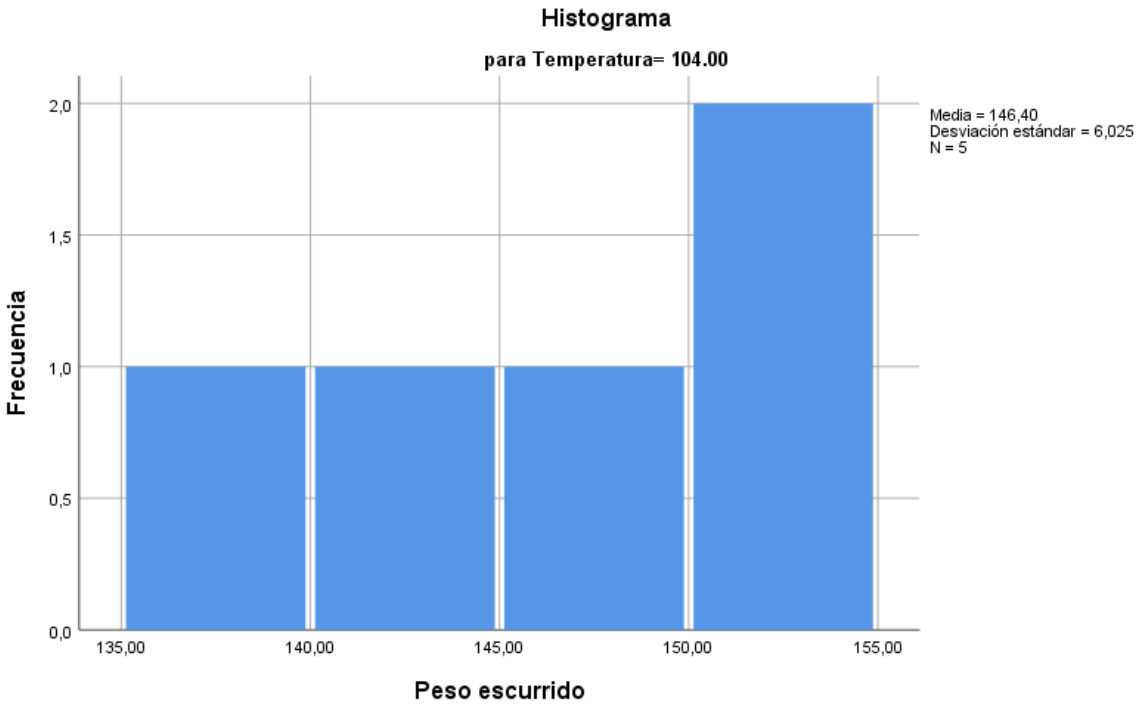

Histograma
para Tiempo= 36.00
Media = 151,80
Desviación estándar = 2,775
N = 5
Frecuencia
2,0
1,5
1,0
0,5
0,0
148,00
150,00
152,00
154,00
156,00
158,00
Peso escurrido

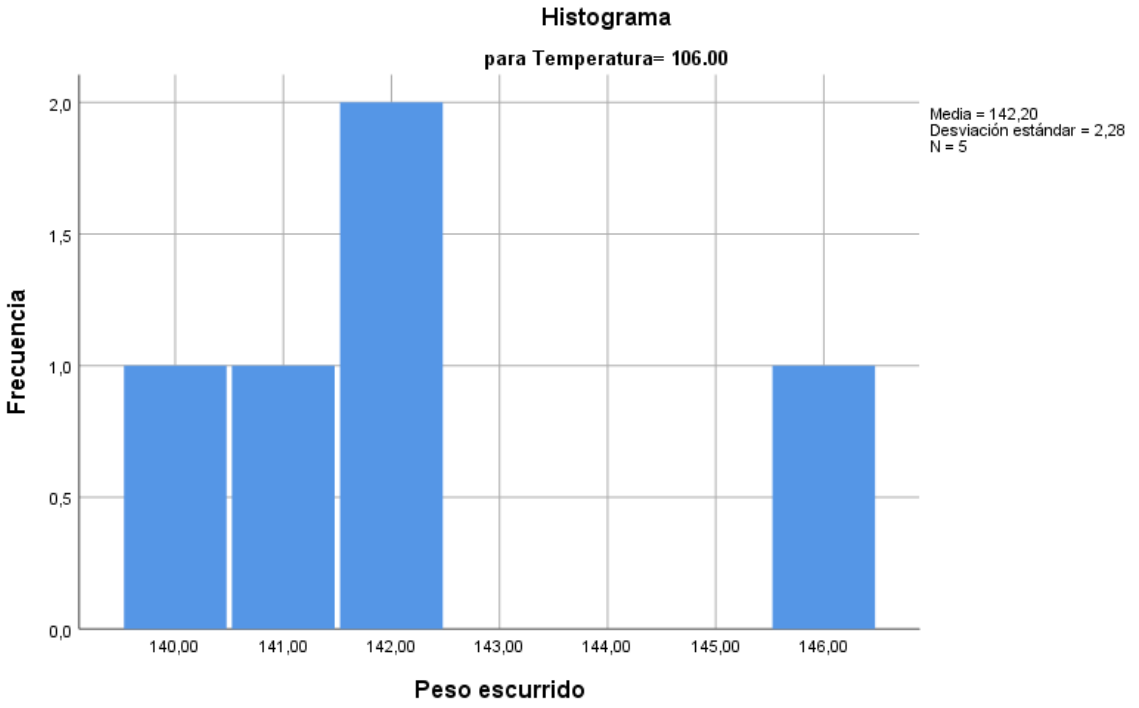
ANEXO 16: Descriptivo para peso escurrido en base a la temperatura de cocción

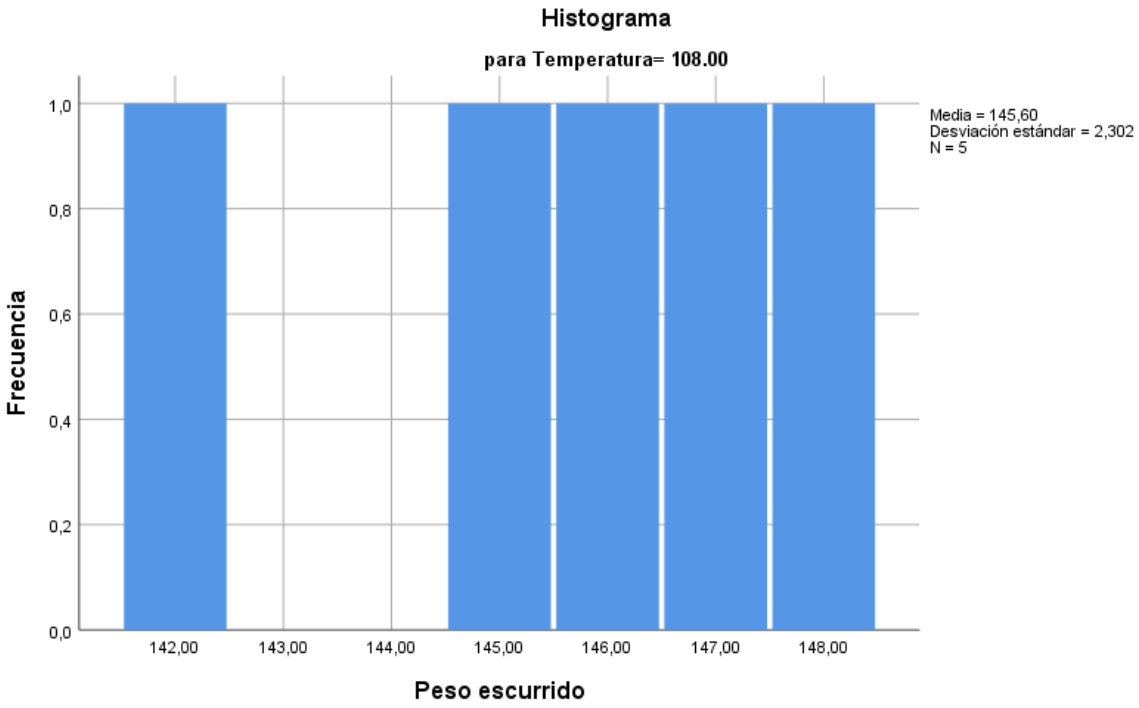
	Temperatura		Estadístico
Peso escurrido	100,00	Media	140,2000
		Mediana	140,0000
		Varianza	8,200
		Desv. Desviación	2,86356
		Mínimo	137,00
		Máximo	144,00
	102,00	Media	150,4000
		Mediana	148,0000
		Varianza	19,800
		Desv. Desviación	4,44972
		Mínimo	147,00
		Máximo	157,00
	104,00	Media	146,4000
		Mediana	147,0000
		Varianza	36,300
		Desv. Desviación	6,02495
		Mínimo	138,00
		Máximo	152,00
	106,00	Media	142,2000
		Mediana	142,0000
		Varianza	5,200
		Desv. Desviación	2,28035
		Mínimo	140,00
		Máximo	146,00
	108,00	Media	145,6000
		Mediana	146,0000
		Varianza	5,300
		Desv. Desviación	2,30217
		Mínimo	142,00
		Máximo	148,00
	110,00	Media	151,8000
		Mediana	151,0000
		Varianza	7,700
		Desv. Desviación	2,77489
		Mínimo	149,00
		Máximo	156,00

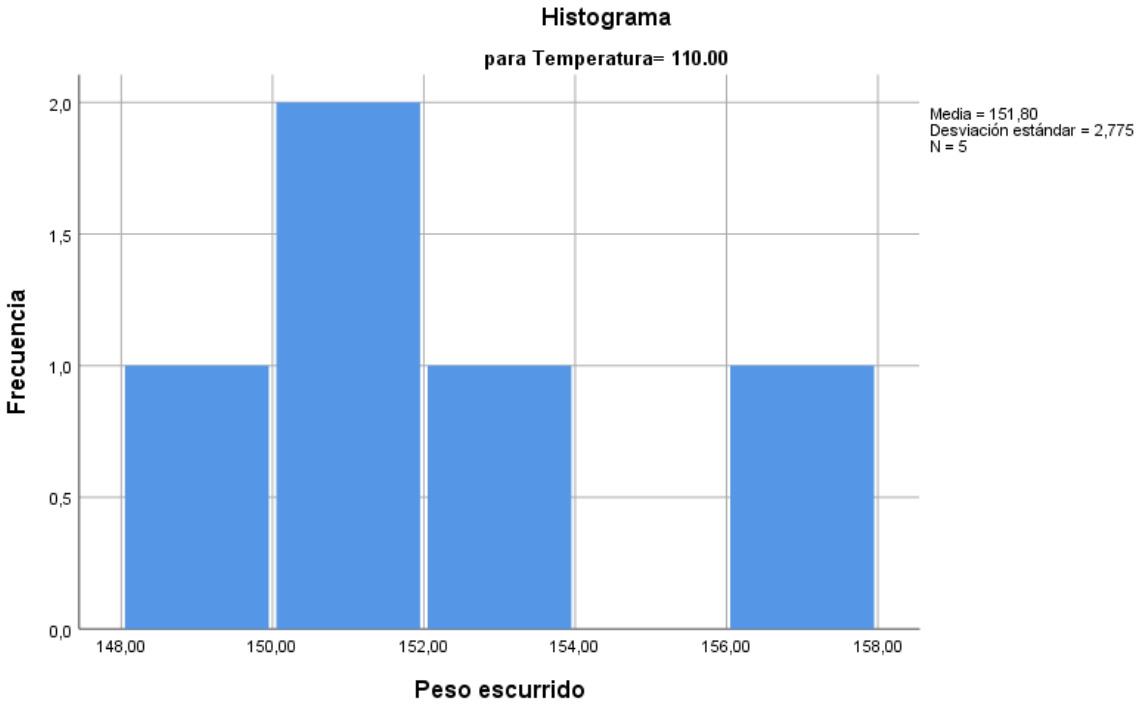

Histograma
para Temperatura= 100.00
Media = 140,20
Desviación estándar = 2,864
N = 5
Frecuencia
1,0
0,8
0,6
0,4
0,2
0,0
136,00
138,00
140,00
142,00
144,00
146,00
Peso escurrido


Histograma
para Temperatura= 102.00
Media = 150,40
Desviación estándar = 4,45
N = 5
Frecuencia
2,0
1,5
1,0
0,5
0,0
147,50
150,00
152,50
155,00
157,50
Peso escurrido


Histograma
para Temperatura= 104.00
Media = 146,40
Desviación estándar = 6,025
N = 5
Frecuencia
2,0
1,5
1,0
0,5
0,0
135,00
140,00
145,00
150,00
155,00
Peso escurrido

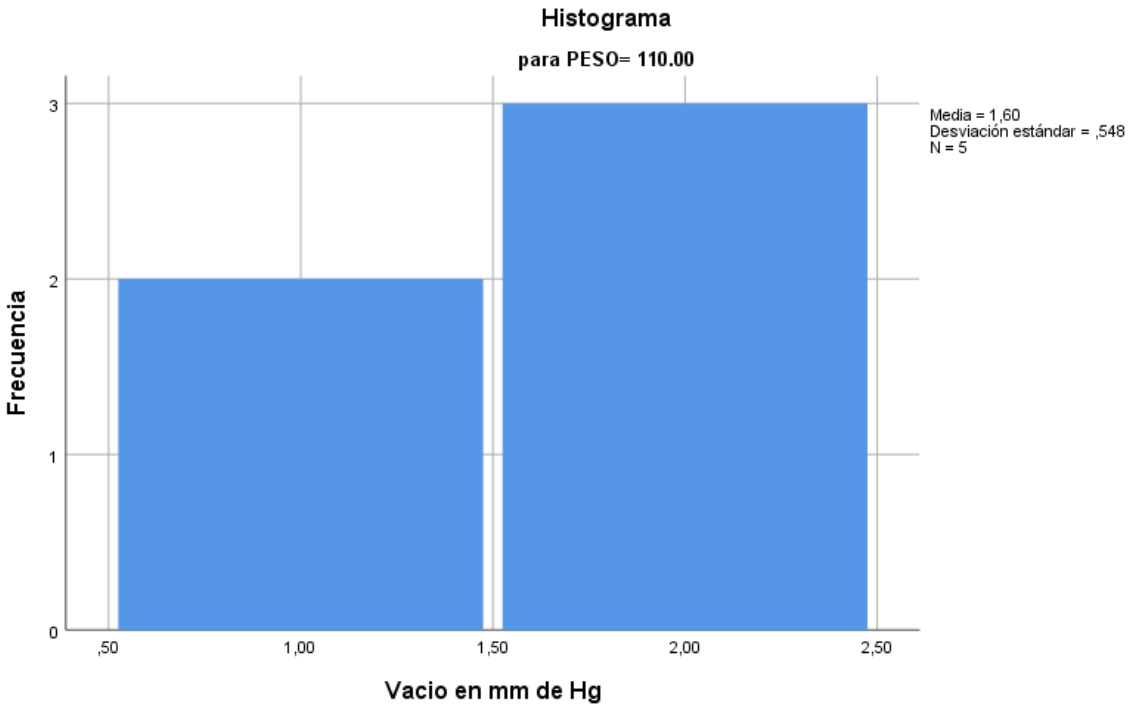

Histograma
para Temperatura= 106.00
Media = 142,20
Desviación estándar = 2,28
N = 5
Frecuencia
2,0
1,5
1,0
0,5
0,0
140,00
141,00
142,00
143,00
144,00
145,00
146,00
Peso escurrido

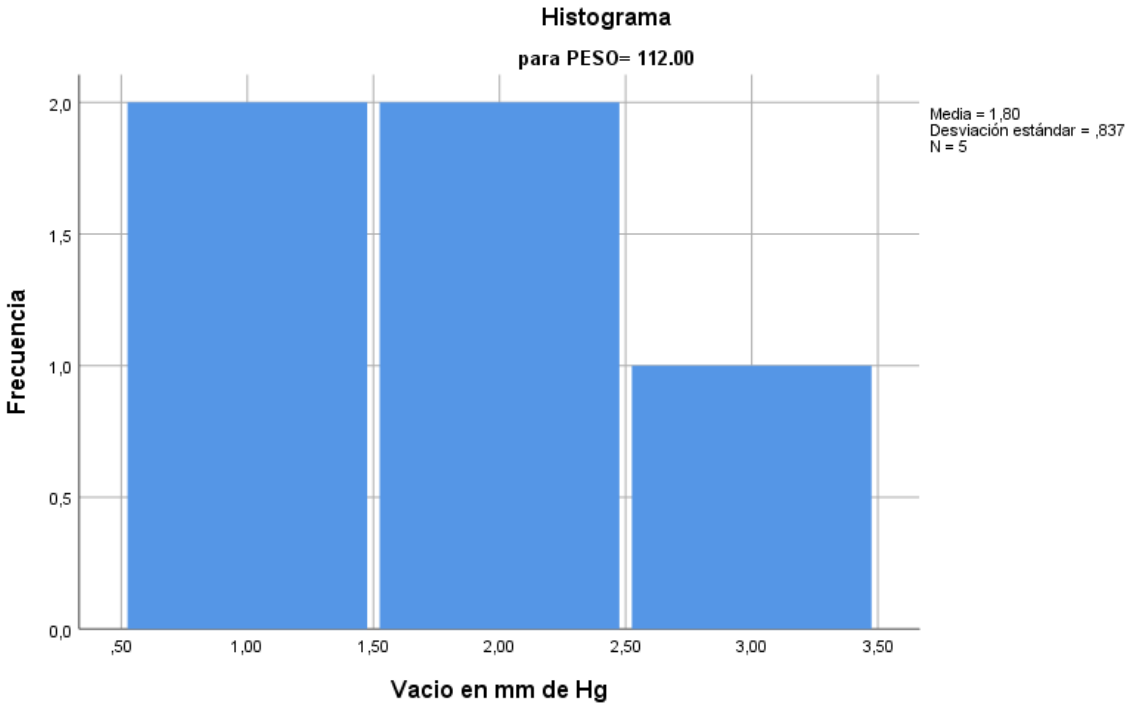

Histograma
para Temperatura= 108.00
Media = 145,60
Desviación estándar = 2,302
N = 5
Frecuencia
1,0
0,8
0,6
0,4
0,2
0,0
142,00
143,00
144,00
145,00
146,00
147,00
148,00
Peso escurrido

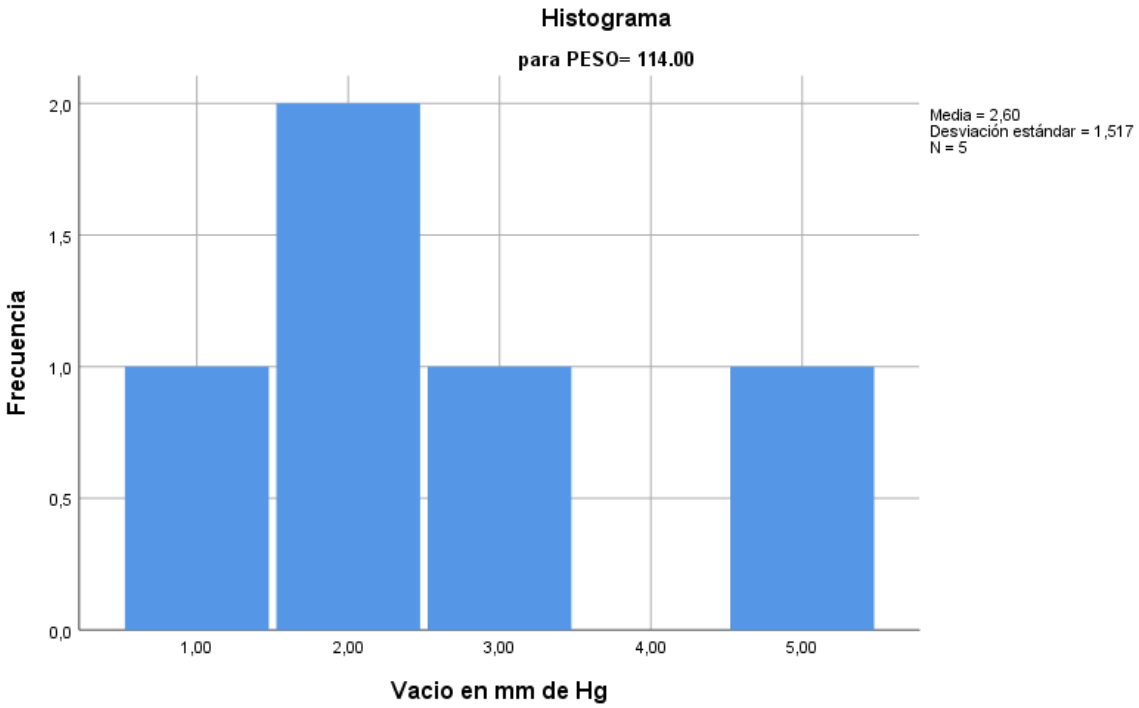

Histograma
para Temperatura= 110.00
Media = 151,80
Desviación estándar = 2,775
N = 5
Frecuencia
2,0
1,5
1,0
0,5
0,0
148,00
150,00
152,00
154,00
156,00
158,00
Peso escurrido

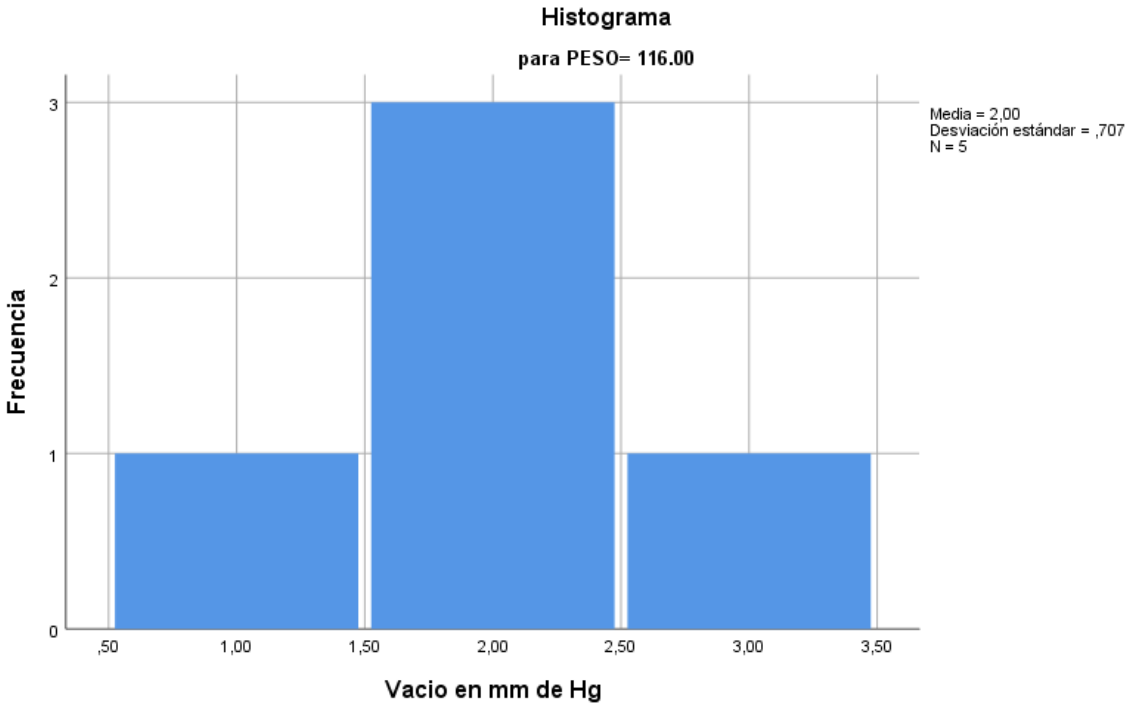
ANEXO 17: Estadísticos descriptivos de peso de pescado en el vacío en mm de Hg.

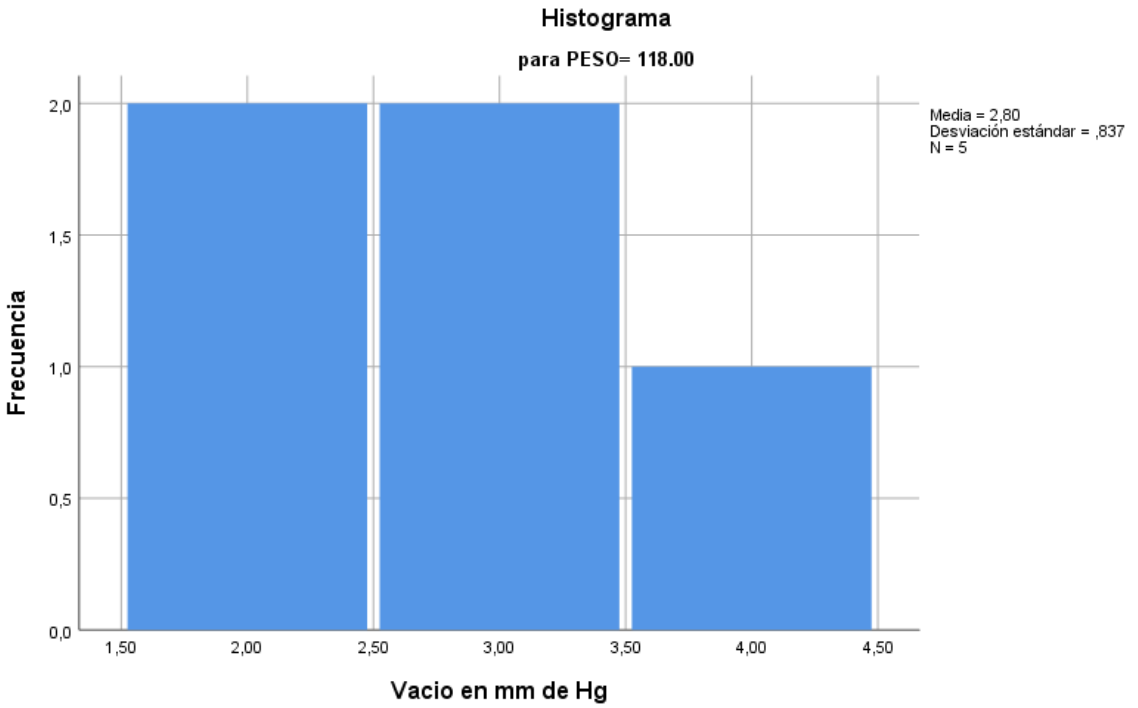
	Peso de pescado		Estadístico
Vacío en mm de Hg	110,00	Media	1,6000
		Mediana	2,0000
		Varianza	,300
		Desv. Desviación	,54772
		Mínimo	1,00
		Máximo	2,00
	112,00	Media	1,8000
		Mediana	2,0000
		Varianza	,700
		Desv. Desviación	,83666
		Mínimo	1,00
		Máximo	3,00
	114,00	Media	2,6000
		Mediana	2,0000
		Varianza	2,300
		Desv. Desviación	1,51658
		Mínimo	1,00
		Máximo	5,00
	116,00	Media	2,0000
		Mediana	2,0000
		Varianza	,500
		Desv. Desviación	,70711
		Mínimo	1,00
		Máximo	3,00
	118,00	Media	2,8000
		Mediana	3,0000
		Varianza	,700
		Desv. Desviación	,83666
		Mínimo	2,00
		Máximo	4,00
	120,00	Media	3,0000
		Mediana	3,0000
		Varianza	1,500
		Desv. Desviación	1,22474
		Mínimo	2,00
		Máximo	5,00

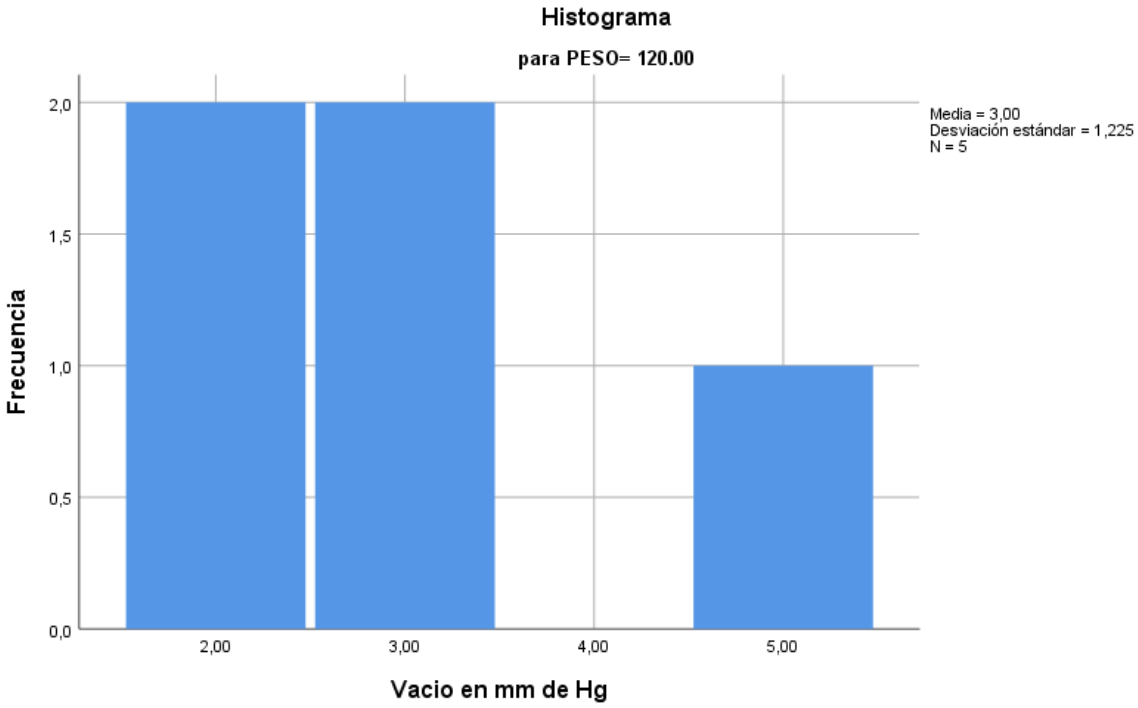

Histograma
para PESO= 110.00
Media = 1,60
Desviación estándar = ,548
N = 5
Frecuencia
3
2
1
0
,50
1,00
1,50
2,00
2,50
Vacio en mm de Hg


Histograma
para PESO= 112.00
Media = 1,80
Desviación estándar = ,837
N = 5
Frecuencia
2,0
1,5
1,0
0,5
0,0
,50
1,00
1,50
2,00
2,50
3,00
3,50
Vacio en mm de Hg


Histograma
para PESO= 114.00
Media = 2,60
Desviación estándar = 1,517
N = 5
Frecuencia
2,0
1,5
1,0
0,5
0,0
1,00
2,00
3,00
4,00
5,00
Vacio en mm de Hg


Histograma
para PESO= 116.00
Media = 2,00
Desviación estándar = ,707
N = 5
Frecuencia
3
2
1
0
,50
1,00
1,50
2,00
2,50
3,00
3,50
Vacio en mm de Hg


Histograma
para PESO= 118.00
Media = 2,80
Desviación estándar = ,837
N = 5
Frecuencia
2,0
1,5
1,0
0,5
0,0
1,50
2,00
2,50
3,00
3,50
4,00
4,50
Vacio en mm de Hg


Histograma
para PESO= 120.00
Media = 3,00
Desviación estándar = 1,225
N = 5
Frecuencia
2,0
1,5
1,0
0,5
0,0
2,00
3,00
4,00
5,00
Vacio en mm de Hg

ANEXO 18: ANOVA univariante para peso drenado.

Prueba	Tiempo, temperatura, y presión de cocción	N	Subconjunto para alfa = 0.05			
			1	**2**	**3**	**4**
HSD Tukey[a]	Tratamiento 1	5	140,2000			
	Tratamiento 4	5	142,2000			
	Tratamiento 5	5	145,6000	145,6000		
	Tratamiento 3	5	146,4000	146,4000		
	Tratamiento 2	5		150,4000		
	Tratamiento 6	5		151,8000		
	Sig.		,125	,125		
Duncan[a]	Tratamiento 1	5	140,2000			
	Tratamiento 4	5	142,2000	142,2000		
	Tratamiento 5	5		145,6000	145,6000	
	Tratamiento 3	5		146,4000	146,4000	
	Tratamiento 2	5			150,4000	150,4000
	Tratamiento 6	5				151,8000
	Sig.		,402	,102	,063	,556

Fuente: Datos del estudio.

ANEXO 19: ANOVA univariante para peso drenado.

Peso Drenado					
Clasificación	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	506,700	5	101,340	7,370	,000
Dentro de grupos	330,000	24	13,750		
Total	836,700	29			

Fuente: Datos del estudio.

ANEXO 20: ANOVA univariante para presión de vacíos.

Inch. Hg

Tiempo, temperatura		N	Subconjunto para alfa = 0.05
			1
HSD de Tukey[a]	Tratamiento 1	5	1.6000
	Tratamiento 2	5	1.8000
	Tratamiento 4	5	2.0000
	Tratamiento 3	5	2.6000
	Tratamiento 5	5	2.8000
	Tratamiento 6	5	3.0000
	Sig.		.268
Duncan[a]	Tratamiento 1	5	1.6000
	Tratamiento 2	5	1.8000
	Tratamiento 4	5	2.0000
	Tratamiento 3	5	2.6000
	Tratamiento 5	5	2.8000
	Tratamiento 6	5	3.0000
	Sig.		.061

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

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 5.000.

ANEXO 21: Resultados de prueba hedónica para tratamiento 1.

Panelista	Tratamiento	Color	Olor	Textura	Sabor	Aceptabilidad
1	T1	4	4	4	3	4
2		5	3	3	4	2
3		2	2	2	4	5
4		4	4	4	4	2
5		4	3	2	4	5
6		3	4	4	4	3
7		4	3	3	3	2
8		4	3	4	4	1
9		3	3	4	2	2
10		4	4	5	2	3
11		3	4	3	3	2
12		5	4	3	5	2
13		4	3	4	4	3
14		4	4	4	4	2
15		4	4	3	4	1
16		4	5	4	5	2
17		4	3	3	4	2
18		5	5	5	4	4
19		3	3	4	4	3
20		3	3	2	3	3

ANEXO 22: Resultados de prueba hedónica para tratamiento 2.

Panelista	Tratamiento	Color	Olor	Textura	Sabor	Aceptabilidad
1	T2	4	4	4	4	2
2		4	4	4	5	4
3		2	4	2	4	2
4		4	5	4	4	5
5		4	4	2	3	2
6		3	3	4	4	4
7		2	4	2	2	4
8		4	4	5	4	2
9		4	3	3	4	4
10		4	4	5	4	4
11		4	4	3	4	4
12		2	3	4	3	4
13		3	3	3	2	3
14		2	5	5	4	2
15		5	5	5	5	4
16		5	4	4	5	3
17		5	5	4	5	3
18		4	4	5	3	5
19		3	2	3	2	5
20		3	3	2	3	4

ANEXO 23: Resultados de prueba hedónica para tratamiento 3.

Panelista	Tratamiento	Color	Olor	Textura	Sabor	Aceptabilidad
1	T3	4	4	4	5	4
2		3	3	5	4	4
3		4	3	4	4	1
4		4	4	5	4	4
5		4	4	4	4	3
6		4	1	4	3	4
7		4	4	4	4	5
8		4	3	3	3	4
9		3	4	4	4	4
10		5	5	5	4	4
11		3	3	3	2	3
12		3	4	4	4	4
13		4	4	3	5	5
14		4	4	4	5	3
15		4	3	4	5	4
16		4	4	5	4	4
17		4	4	3	4	4
18		4	3	2	4	4
19		3	4	2	3	3
20		2	2	3	2	4

ANEXO 24: Resultados de prueba hedónica para tratamiento 4.

Panelista	Tratamiento	Color	Olor	Textura	Sabor	Aceptabilidad
1	T4	4	5	4	5	4
2		4	4	4	3	4
3		2	2	2	2	5
4		4	4	4	4	4
5		4	5	4	5	3
6		4	4	4	4	3
7		5	4	4	4	3
8		4	3	4	3	2
9		3	2	2	2	5
10		3	4	2	3	4
11		3	4	4	3	3
12		2	4	3	2	4
13		5	4	3	4	3
14		4	2	4	4	2
15		3	5	2	4	4
16		4	4	5	4	4
17		3	4	3	3	4
18		3	5	5	5	4
19		3	3	4	3	2
20		4	4	4	3	2

ANEXO 25: Resultados de prueba hedónica para tratamiento 5.

Panelista	Tratamiento	Color	Olor	Textura	Sabor	Aceptabilidad
1	T5	4	5	3	5	5
2		4	4	4	4	4
3		2	4	3	4	4
4		4	4	4	4	4
5		4	4	4	3	4
6		3	3	3	4	3
7		4	4	4	5	4
8		4	4	5	5	4
9		1	3	2	3	5
10		4	4	4	2	5
11		4	4	4	2	5
12		5	5	5	2	5
13		4	5	4	5	4
14		4	5	5	5	5
15		5	5	5	5	4
16		4	4	4	4	4
17		5	5	4	5	4
18		4	2	2	4	5
19		4	3	4	3	3
20		5	5	5	4	4

ANEXO 26: Resultados de prueba hedónica para tratamiento 6.

Panelista	Tratamiento	Color	Olor	Textura	Sabor	Aceptabilidad
1	T6	3	4	4	4	3
2		4	4	3	4	4
3		2	4	4	4	2
4		2	4	2	4	5
5		4	4	3	2	3
6		4	4	3	3	5
7		4	5	3	4	3
8		4	4	3	4	3
9		4	4	3	4	4
10		4	4	4	4	2
11		2	2	2	3	4
12		5	5	5	1	4
13		5	5	5	5	5
14		4	5	5	5	5
15		4	4	3	3	5
16		4	4	5	4	4
17		5	4	5	5	4
18		4	4	5	3	4
19		2	3	2	3	5
20		5	5	4	3	4