


Artículo original


ESTERILIZACIÓN COMERCIAL DEL “PICANTE A LA TACNEÑA”

COMMERCIAL STERILISATION OF “PICANTE A LA TACNEÑA”

ABIGAIL MELISSA MANCILLA COHAILA¹

 <https://orcid.org/0000-0001-9783-4164>

GALLEGOS ARATA MARTHA²

 <https://orcid.org/0000-0001-9041-0377>

Información del artículo:

Recibido: 21/01/2021

Aceptado: 01/06/2021

Publicado: 28/06/2021

¹Escuela de Ingeniería Agroindustrial, Universidad Privada de Tacna

²Docente en la Escuela de Ingeniería Agroindustrial, Universidad Privada de Tacna

E-mail: ¹cielo_2007_7@hotmail.com, ²marthagallegosarata@gmail.com



Vol. 3, N° 1
Enero - junio del 2021
ISSN – Online: 2708-3039
DOI: <https://doi.org/10.47796/ing.v3i1.476>



Esta obra está bajo licencia internacional
Creative Commons Reconocimiento 4.0



Facultad de Ingeniería
Publicación Oficial

Resumen

Se evaluó el efecto de la esterilización comercial sobre el picante a la tacneña en conserva, con el objetivo de determinar la temperatura y tiempo de proceso térmico, así como el efecto sobre las cualidades organolépticas. La formulación del producto se obtuvo evaluando muestras proveídas por cinco restaurantes especializados, siendo seleccionada la que presentó mejores atributos sensoriales. El producto envasado se sometió a proceso térmico, resultando la temperatura de esterilización 116 °C y tiempo de proceso 58 minutos, se empleó el método convencional de Ball. La vida útil fue evaluada a través del método acelerado de Labuza (1999), acondicionando el producto a tres temperaturas (27, 37 y 55 °C). Los resultados de las tres primeras evaluaciones no mostraron diferencias significativas ($p < 0,05$), mientras que, en la cuarta evaluación, se observó que las muestras sometidas a 55 °C diferían de las demás ($p = 0.0017$). Los cálculos realizados indican que el producto en las condiciones evaluadas tendría una vida útil aproximada de 8 meses a temperatura ambiente. La prueba de esterilidad comercial realizada mediante la norma NTC 4433, resultó en que el crecimiento de microorganismos en anaerobiosis y aerobiosis fue negativo a las temperaturas evaluadas, así mismo los resultados físicos químicos indican que el producto tiene una humedad 78,8 %, proteína 5,43 %, grasa 3,54 %, ceniza 1,61 %, fibra cruda 0,28 % y calorías 96,06 kcal. Se concluye que el picante a la tacneña en conserva presentaría una adecuada vida útil, la temperatura y tiempo fueron ideales para conseguir un producto comercialmente estéril.

Palabras clave: tratamiento térmico, picante a la tacneña, vida útil.

Abstract

The effect of commercial sterilisation on canned tacneña-style hot pepper was evaluated in order to determine the temperature and time of the thermal process, as well as the effect on the organoleptic qualities. The product formulation was obtained by evaluating samples provided by five specialised restaurants, and the one with the best sensory attributes was selected. The packaged product was subjected to thermal processing, resulting in a sterilisation temperature of 116 °C and a processing time of 58 minutes, using the conventional Ball method. Shelf life was evaluated using the accelerated method of Labuza (1999), conditioning the product at three temperatures (27, 37 and 55 °C). The results of the first three evaluations showed no significant differences ($p < 0.05$), while in the fourth evaluation, it was observed that the samples subjected to 55 °C differed from the others ($p = 0.0017$). The calculations carried out indicate that the product under the conditions evaluated would have a shelf life of approximately 8 months at room temperature. The commercial sterility test carried out using the NTC 4433 standard showed that the growth of microorganisms in anaerobiosis and aerobiosis was negative at the temperatures evaluated. The physical and chemical results also indicate that the product has a moisture content of 78.8%, protein 5.43%, fat 3.54%, ash 1.61%, crude fibre 0.28% and calories 96.06 kcal. It is concluded that the canned picante a la tacneña has an adequate shelf life, the temperature and time were ideal to obtain a commercially sterile product.

Keywords: heat treatment; picante a la tacneña; shelf life.

1. Introducción

La investigación sobre el picante a la tacneña, como producto originario de Tacna proviene desde la época colonial, formando en la actualidad parte de la gastronomía y es el potaje tradicional emblemático de la ciudad de Tacna. El ritmo de vida acelerado de las personas contribuye a que estas prefieran alimentos listos para consumir, que contenga parte de nuestra gastronomía. La finalidad de conseguir un producto en conserva que lleve el sabor original, satisfaciendo la necesidad del consumidor.

El picante como potaje tradicional es uno de los platos que más se extraña y no se encuentra listo en cualquier momento, por lo tanto, es necesario que productos tan demandados como el picante a la tacneña puedan estar disponibles en el momento deseado. Tacna es conocida por su gastronomía, el picante siendo un potaje tradicional de la ciudad, tiene sus orígenes desde la época de la colonia, donde las sobras de las reses (menudencias) que no se preparaban en las mesas aristocráticas fueron utilizados los esclavos africanos para crear innumerables platos para sobrevivir, destacando el picante un plato heredado y mejorado, llamado también “picante a la tacneña” (Gordillo, 2017).

La producción de alimentos en conserva exige que la esterilización comercial sea una de las operaciones más importantes de todo el proceso, considerando que la acción combinada de la temperatura y la presión se pretenda lograr la destrucción de formas viables de bacterias patógenas y las esporas de *Clostridium botulinum*, que es una bacteria anaerobia muy peligrosa para la salud humana. Las conservas con deficiencia en el proceso se deben a un inadecuado tratamiento térmico. La contaminación o falta de inocuidad se debe a un deficiente control de peligros durante la producción del alimento en conserva.

En el proceso de elaboración de conservas, especialmente con contenido cárnico, existen algunos problemas clave que origina fallas en el proceso que pueden ser: la integridad del sellado del envase en el cual se presentan problemas de hermeticidad del cierre; el proceso térmico de letalidad inadecuada, determinado por el valor F, que se define como el tiempo necesario para la temperatura de 116 °C en que se logre la destrucción de las esporas del *Clostridium botulinum* y finalmente si la higiene no es escrupulosa posterior al proceso. Este proceso no es diferente en las conservas de alimentos preparados como el picante a la Tacneña que por su composición debe tratarse con especial cuidado por contener mondongo, tripas y otros, una diversa combinación de ingredientes empleados para la elaboración del plato susceptibles si son conservados a temperaturas inadecuadas.

Este tipo de productos al no ser adecuadamente esterilizados, pueden causar daños en la salud, especialmente si persisten las esporas del *Clostridium botulinum*, la bacteria más preocupante en la industria de alimentos en conserva, puede causar botulismo una enfermedad inusual considerada grave puede llegar a ser mortal. Dicha bacteria anaeróbica genera toxinas, extremadamente potente en productos con ambientes carecientes de oxígeno o que contienen bajo contenido del mismo. Por otro lado, el excesivo tratamiento térmico del producto podría producir considerables pérdidas en las propiedades organolépticas y nutritivas del alimento tales como textura, color, sabor y otros que lo hacen menos aceptable, provocando el desinterés del consumidor al momento de elegir el producto.

Es importante fijar un tratamiento térmico adecuado al alimento en conserva para lograr una vida útil adecuada, su inocuidad y mantener su valor nutritivo, sin embargo, no se debe renunciar a continuar con las prácticas higiénicas durante el proceso. Por lo que es necesario definir condiciones adecuadas de parámetros óptimos de procesamiento con la menor degradación de nutrientes y factores de calidad y se alcance un valor adecuado de esterilización según sus parámetros considerando el más adecuado basado en criterios científicos ya definidos.

Bajo esas consideraciones, la investigación planteó la siguiente interrogante; ¿Cómo afecta la operación de esterilización en las características del Picante a la Tacneña en conserva?

Normalmente no hay forma o es complicado establecer los tiempos de proceso de esterilizado

por lo tanto se hace necesario un estudio para poder establecer los parámetros y tiempos de esterilización. Debido al gran número de peruanos decididos a migrar, es que nace la idea de ofrecer un producto que lleve el sabor original del potaje tradicional, satisfaciendo la necesidad de complacer la nostalgia que se tiene al encontrarse lejos de su patria. La investigación también contribuye a la obtención de alimentos en conserva aptos para consumo humano, el cual permitirá realzar el valor culinario de la ciudad lo cual contribuirá a un desarrollo sostenible.

Los alimentos en conserva son una forma fácil y rápida de alimentarse, además prolonga la vida útil del producto, por lo que facilita la comercialización de éste dentro y fuera del país, sin embargo, se debe tener en cuenta los microorganismos que se deben eliminar y los atributos sensoriales que se desean conservar para obtener un producto de calidad.

Lima y Valverde (2018) investigaron el efecto de la esterilización comercial en el adobo envasado, con el objetivo analizar fisicoquímicamente el adobo del día con respecto a los adobo envasados resultando sin variación significativa, 121,1 °C, el F0 fue de 8 minutos para el envase de hojalata y 7.7 minutos para el envase de vidrio, su tiempo de esterilización fue de 34 minutos 121°C a 15 PSI de presión, así mismo la numeración de microorganismos aeróbicos, *staphylococcus* y *coliformes totales*, mostraron que están dentro de los parámetros establecidos por la norma sanitaria, siendo estos productos estériles comercialmente. Las conclusiones refieren haber obtenido mejores resultados en la muestra hojalata con precocción (lata cp). Por su parte Callata (2017) investigó la elaboración de una conserva de porciones de caballa (*Scomber japonicus peruanus*) en salsa de maní en envases de 1 libra, y determinación del tiempo de esterilización, con la finalidad de aprovechar el recurso caballa que se encuentra en el litoral. La conserva se esterilizó con una temperatura de 115 °C por 68,2 minutos, donde se determinó el F0=7,09 minutos. En esa dirección Baldeón, Egúsqiza y Fuertes (2016) investigaron la elaboración de conservas de anchoveta (*Engraulis ringens*) en salsa bechamel, con el objetivo de obtener un producto con alto valor agregado. Se evaluó sensorialmente las muestras de cada prueba experimental, con panelistas semientrenados, usando escala hedónica de nueve puntos, evaluando los atributos sensoriales. Se concluyó que la cuarta prueba tuvo mayor aceptación entre los panelistas, la temperatura del tratamiento térmico aplicado fue 116,5 °C y tiempo de 60 minutos. El análisis microbiológico reporta negativo el resultado, respaldando el tratamiento térmico aplicado en el producto.

Por su parte Guillen (2015) investigó la elaboración y evaluación del tratamiento térmico de una conserva de pulpo (*octopus vulgarus*) al ajillo en envases de media libra tipo tuna el tratamiento térmico se dio a una temperatura de 115 °C, siendo los tiempos empleados (30, 35 y 40 minutos). Se concluyó que las conservas elaboradas tuvieron características organolépticas, fisicoquímicas y microbiológicas aceptables. Sin embargo, Reynaga (2014) investigó el estudio del tratamiento térmico de enlatado de pechuga de pollo (*Gallus gallus*) en trozos y desmenuzado, con el objetivo de encontrar los parámetros de procesamiento y evaluar el efecto de éste, sobre las características sensoriales de los productos envasados de pechuga de pollo desmenuzada en salmuera y pechuga de pollo en trozos en salmuera. Donde indica que las conservas fueron sometidas a esterilización, siendo Fo de 8 minutos, las temperaturas para la pechuga pollo desmenuzada 230, 240 y 250 °F, los tiempos fueron 115, 41 y 18 minutos respectivamente; y para la pechuga de pollo en trozos con las temperaturas anteriores fueron 120, 47, 26 minutos. Las conclusiones refieren no haber existido diferencia significativa entre las muestras. Por otro lado, Díaz (2014) investigó el efecto del tratamiento térmico sobre la firmeza, sabor de la carne y aceptabilidad general de sopa de caracol (*Helix aspersa*) enlatada, con la finalidad de evaluar el efecto de este sobre la firmeza y sabor de la carne de caracol. se determina que el tratamiento TT2 (117 °C x 21 min) presento mejor firmeza, para la prueba de aceptabilidad general. Sin desmerecer la investigación de Vallares (2014) titulada tecnología de la conserva de anchoveta (*Engraulis ringens*) con la finalidad de mejorar su sabor y calidad del producto, añadiéndole valor agregado. Se realizó tres formulaciones para la salsa de pimentón rojo y tres tratamientos térmicos. Se realizó el análisis sensorial con panelistas expertos en análisis sensorial. De los resultados obtenidos se concluye que el tratamiento térmico a 115.7 °C por un tiempo de 63 minutos, presentaron mejores resultados.

Así mismo Rojas (2010) estimó el tiempo de vida útil de cuartos de corazones de alcachofa (*Cynara scolymus L.*) marinados en conserva, el análisis sensorial se realizó con 15 panelistas semientrenados, El tiempo de vida útil estimado fue de 892 días a una temperatura de almacenamiento de 20 °C. Finalmente se destaca la investigación realizada por Hinojosa y Sanchez (2010) Evaluación de la esterilidad térmica en el enlatado de filetes de trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*) en aceite vegetal, sal y especias, para determinar el tiempo de procesamiento. El producto presentó una humedad de 60,86 %, cenizas 1,98 %, proteínas 24, 79 %, grasas 12,36 % y un pH 6,8; demostrando ser un producto microbiológicamente aceptable.

Picante a la tacneña

El picante a la tacneña nació como un plato marginal, por sus humildes orígenes ligados al pueblo y a la utilización de menudencias. Este plato está ligado principalmente a la producción del ají ingrediente de alma de local. Comer ají es al mismo tiempo sufrir y gozar, es la sublime relación entre sufrimiento y placer. Hoy en día el picante constituye un emblema de identidad, relaciones interculturales, historia, participación femenina y valores culturales como por ejemplo después de un sepelio el picante tiene una función simbólica, aceptada y comprendida por su colectividad (Flores, 2017).

Gordillo (2017) dice, después de la guerra del Pacífico, Tacna quedó en posesión de Chile, por 50 años, hasta 1929. En esos tiempos las carnes de los animales se servían en las mesas chilenas, mientras que las vísceras y la carne seca quedaban para las peruanas, los pobladores tuvieron que ingeniárselas para poder alimentarse aprovechando las papas pequeñas, y las vísceras, tanto de res o cordero, al que adicionaron el ají.

Se cree que nace en las haciendas del valle de Sama, en donde por la producción de algodón y caña se necesitó de contingentes de esclavos negros que poblaron rápidamente los altos y bajos del valle. Es ahí, en los sectores de Coruca y Sama Inclán donde aún quedan rezagos de las etnias de origen africano, lo que explica esta hipótesis local. Es probable, que el uso de la menudencia de res como la guata, vísceras y patas, se hayan combinado "sabrosamente" con productos nativos como el ají, la papa, el charqui y el cochayuyo, logrando este laborioso, sabroso y emblemático plato".

Receta tradicional del restaurante "La casa del Picante" elaborada a base de ají panca, ají mirasol, ají limeño, carne seca de res, carne seca de cordero, mondongo, papa, ajo, orégano, comino, sal y aceite. Difundida en el programa "Gustos y Sabores" TV Perú (2001).

La preparación del picante se inicia remojando los ajíes panca, mirasol y limeño, para después poder licuarlo juntamente con el ajo. Se somete a cocción, hasta que logre disminuir el exceso de agua, a este proceso se le llama "secar el ají", seguidamente se incorpora el aceite para que el ají tome color, teniéndolo en constante movimiento, a esta etapa de la preparación se le denomina "quemar el ají". El comino, orégano molido, sal, chalonga, el caldo de mondongo, carne seca, charqui, las patas de res y el mondongo picados se agregan en la preparación juntamente con la papa cocida y estrujada. A la hora de servir es tradición acompañar este succulento plato con el pan marraqueta. (Flores, 2017).

Existen diversos procesos de tratamiento con calor, siendo la pasteurización y la esterilización los dos más utilizados para el procesamiento térmico de conservas. La elección del método depende de las características del producto como: pH, la carga microbiana inicial, entre otros.

La esterilidad comercial, es la destrucción de los microorganismos que provocan la descomposición del alimento bajo condiciones normales de manejo y almacenamiento, los alimentos "comercialmente estériles". El alimento tiene un número muy pequeño de esporas resistentes, pero estas no alteran la composición del alimento. Por el contrario, si estos estuvieran aislados, podría confirmarse que se encuentran vivas (Rosales, 2010).

La conservación por calor no afecta significativamente los sabores básicos dulces, salados, ácidos o amargos. Sin embargo, se pueden presentar cambios por compuestos volátiles. Ress y Bettison (1994).

El proceso de esterilización en productos alimentarios pretende inhibir los microorganismos presentes e inactivar las enzimas con el fin de no alterar las propiedades sensoriales y el valor nutritivo. Hoy en día es cada vez más exigente la calidad de la carne, en las cualidades organolépticas como color, jugosidad, textura y flavor (Carvajal et al, 2008).

El tejido de la carne pierde brillo, se hace opaco. A partir de 65 °C, el colágeno se solubiliza parcialmente por destrucción de los puentes de hidrógeno entre las cadenas proteicas, la elastina aumenta en proporción, pero por su estructura se modifica, la actomiosina presenta más firmeza y es menos soluble, disminuye su capacidad para poder retener el agua. Por lo tanto, el tratamiento térmico es un buen método para emplear en carnes económicas, con abundante tejido conectivo y colágeno, puesto que se consigue ablandar y gelatinizar (Carvajal et al, 2008).

La evaluación sensorial es el análisis de los alimentos u otros por medio de los sentidos, viene del latín *sensus*, que quiere decir sentido (Anzaldúa y Morales, 1994). Las técnicas de evaluación sensorial tienen fundamento científico al igual que otros tipos de análisis, al ser respaldadas por la estadística y la psicología, entre otras disciplinas. El análisis sensorial es de gran importancia en la industria de los alimentos, su estudio es serio y cuidadoso (Olivas et al, 2009).

La evaluación sensorial, es importante para la industria de alimentos, para los profesionales encargados de la estandarización de los procesos y los productos, para los encargados de la producción y promoción de los productos alimenticios, ya que deben conocer la metodología apropiada, que les permita evaluar los alimentos haciéndolos de esta manera competitivos en el mercado. (Hernandez, 2005)

La vida útil de un alimento, se define como el tiempo en el cual éste conservará sus propiedades fisicoquímicas, microbiológicas, sensoriales y nutricionales. En el instante en que alguno de estos parámetros se considere como inaceptable, se considera que el producto ha llegado a su fin de vida útil. Este periodo depende de muchas variables en donde se incluyen tanto el producto como las condiciones ambientales y el empaque. La vida útil se determina al someter al estrés el producto, siempre y cuando las condiciones de almacenamiento sean controladas. Se pueden realizar las predicciones de vida útil mediante la utilización de modelos matemáticos (útil para evaluación de crecimiento y muerte microbiana), pruebas en tiempo real (para alimentos frescos de corta vida útil) y pruebas aceleradas (para alimentos con mucha estabilidad), donde el deterioro es acelerado y posteriormente los datos obtenidos son utilizados para realizar predicciones bajo condiciones menos severas (Ccopa, 2014).

Para poder evaluar el tiempo de vida útil es necesario definir un indicador de calidad, donde este varía en función del tiempo y puede ser medido a través de pruebas fisicoquímicas, microbiológicas y sensoriales del alimento. El estudio de vida útil se basa en la evaluación de la calidad del indicador en función del tiempo que demora el indicador llegar al límite crítico es lo que se conoce como tiempo de vida útil. Pasado ese tiempo el alimento se le considera no apto para el consumo. El indicador y su límite crítico dependen de la naturaleza y composición del alimento y la normativa sanitaria vigente (Alvarez, 2011).

2. Objetivo

Evaluar la operación de esterilización en las características del picante a la tacneña en conserva.

3. Metodología

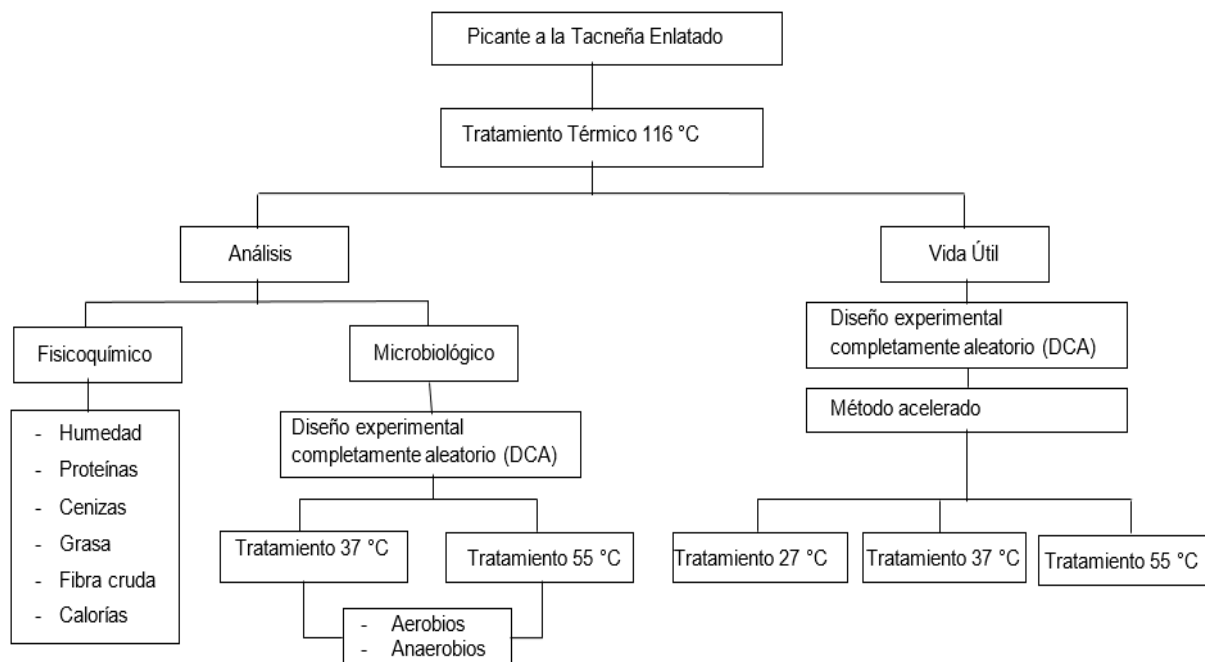
Se realizó el análisis de aspectos descriptivos, llevando a cabo un estudio cuasi experimental, debido que esta investigación a diferencia de los experimentales consta de una hipótesis, no se hace un

proceso aleatorio y solo obtendremos una respuesta.

La investigación se inicia con la elaboración del picante a la tacneña en conserva, se sometió a un tratamiento térmico, paralelamente se realizaron los análisis fisicoquímicos y microbiológicos del estudio de vida útil siguiendo la metodología de Labuza. En la Figura 5 se observa el esquema experimental que se siguió en la investigación.

Figura 1

Esquema experimental de la investigación



La investigación se inicia seleccionando cinco establecimientos, los cuales fueron: Restaurante La Casa del Picante, Restaurante La Glorieta Tacneña, Picantería La Tacneñita, El Cacique Picantería Restaurant y La Olla de Barro. Siendo los restaurantes especializados en la preparación del picante a la tacneña, habiendo tenido algunos de ellos excelentes participaciones en las diferentes ferias gastronómicas a nivel nacional, siendo las más conocida MISTURA.

A continuación, se hace la descripción para la elaboración del picante a la tacneña en conserva

- a) *Recepción de materia prima*: Se inició con la búsqueda y compra de los ingredientes ideales y necesarios para la preparación, teniendo en cuenta la calidad de cada insumo con la finalidad de obtener un producto final idóneo.
- b) *Pesado*: Se procedió a pesar los ajíes con la finalidad de conocer con exactitud la cantidad necesaria que se va a utilizar
- c) *Lavado*: Esta operación consistió en lavar los ajíes con agua, a fin de no dejar restos de impurezas que pudieran quedar adheridos en estos.
- d) *Inmersión en agua*: Se sumergió los ajíes panca, paprika, amarillo y norteño durante cuatro horas, con la finalidad de hidratarlos y facilitar el proceso de mezclado.
- e) *Mezclado*: En esta operación se llevó a cabo mediante una licuadora donde se vertieron los ajíes y así mezclarlos por un tiempo de un minuto y $\frac{1}{2}$, para obtener de esta una mezcla ligera.

- f) *Cocción 1*: La mezcla de ají obtenida se llevó a ebullición a una temperatura de 98 °C por 1 hora, a esta operación se le denomina “secar el ají”. Una vez cumplido el tiempo, se le incorporo aceite a la pasta formada a fin de que se tome más oscura, requiriendo agitación constante por un tiempo de 20 min para evitar quemarse, a esta operación se le denomina “quemar el ají”.
- g) *Cocción 2*: La preparación del picante a la tacneña concluye con la incorporación de los trozos del mondongo y piel de la pata de res, el caldo concentrado de estas, las papas estrujadas, la sal y el orégano, dejando en ebullición a una temperatura de 73 °C por un tiempo de 20 minutos.
- h) *Envasado*: Antes de envasar, se inspecciona los envases, eliminando todo aquello que posean defectos como, abolladuras, raspaduras, falta de goma sanitaria en la tapa de envase, falta de barniz. (Del Carmen, 2002). Esta operación se realizó manualmente en envases de hojalata a una temperatura no menor de 70 °C, tomándose en cuenta el espacio libre superior (3 a 7mm) y peso neto del alimento, Lima y Valverde (2018).
- i) *Exhausting*: Los envases pasaron por el exhausting, a una temperatura registrada de 90 °C por un tiempo de 30 segundos. Esta operación se realizó con el fin de mantener una capa de vapor de agua en el espacio libre superior, eliminando el oxígeno que hay dentro del envase para generar vacío. Lima y Valverde (2018).
- j) *Cerrado*: Esta operación se realizó en una máquina cerradora de latas. Los envases se cerraron herméticamente para garantizar la vida útil del producto.
- k) *Lavado*: Es en esta operación donde una vez cerradas las latas, se procedieron a lavarlas con agua a una temperatura de 60 °C con la finalidad de eliminar cualquier remanente de cobertura que pudiera quedar en la superficie Lima y Valverde (2018).
- l) *Esterilización*: Esta operación se realizó en una autoclave vertical, donde el producto fue sometido a una temperatura de 116 °C y tiempo de 58,4 minutos con la finalidad de disminuir la carga microbiana existente. Rosario (2013), Manifiesta que el proceso se debe llevar a cabo a una temperatura superior a los 100 °C durante un tiempo suficiente para lograr inhibir los microorganismos.
- m) *Enfriado*: Las conservas fueron enfriadas con ayuda de una bomba hidráulica por un tiempo de 34 minutos, hasta llegar a una temperatura de 46,8 °C en el interior de los envases.
- n) *Almacenamiento*: Finalmente, las muestras se codificaron por lotes, teniendo en cuenta que en esta etapa del proceso los envases se deben almacenar bajo tres tratamientos 27, 37 y 55 °C, durante 21 días a fin de realizar el estudio de vida útil.

Las muestras de los restaurantes y/o picanterías fueron sometidas a una evaluación sensorial con cinco panelistas, los atributos sensoriales evaluados fueron: color, olor, sabor y apariencia.

El análisis físicoquímico fue realizado por la empresa CERTIFICACION DEL PERU S.A. según las normas:

Humedad: NTP ISO 1442.2006. Grasa: NTP 201.016.2002. Proteínas: NTP 201. 021.2002 Cenizas: NTP 201.022.2002. Fibra Cruda: AOCS-BA 6 84. 7ma Edition 2017.

Calorías: Calorías provenientes de carbohidratos, Calorías provenientes de grasa, Calorías provenientes de proteínas.

El análisis microbiológico se realizó en el laboratorio de microbiología de Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial, siguiendo la siguiente Norma Técnica Colombiana: NTC 4433 método para evaluar la esterilidad comercial en alimentos.

- Aerobios mesófilos: Medio TSA II: Agar soja trypticase
- Anaerobios mesófilos: Medio TSA II: Agar soja trypticase
- Aerobios termófilos: Medio TSA II: Agar soja trypticase
- Anaerobios termófilos: Medio TSA II: Agar soja trypticase

El medio de cultivo utilizado fue Agar soja trypticasa modificado (TSA II).

Procedimiento

- *Inspección, evaluación de los envases e incubación*

Se tomaron 5 muestras de cada lote (35 ° y 55 °C), a los cuales se les realizó una inspección previa de los envases correspondientes que se desea evaluar antes de proceder con la prueba de esterilidad comercial.

Tabla 1
Inspección de Envases y Muestras

Envases	Muestra
No presentan abolladuras	Olor característico
No presenta hinchazón	Color característico
No presenta oxidación	No presenta signos de descomposición

Limpieza y apertura del envase

Se realizó la limpieza y desinfección del ambiente a utilizar (alcohol puro de 96°). Así mismo se limpiaron y desinfectaron las superficies exteriores de las conservas, seguidamente utilizando un objeto corta punzante estéril se perforó la parte superior del envase, tomando muestra del contenido con ayuda de una cuchara espátula de laboratorio. El contenido restante no se analiza.

Muestra analítica e inoculación de los medios de cultivo

Se vierte el caldo TSA II la cantidad de 10 ml a cada tubo la cantidad de muestra tomada es de 2g, tanto del núcleo como de la superficie.

Con la ayuda de un pipeteador de laboratorio se introduce la parafina previa esterilización (121 °C x 15 min), en autoclave, en el tubo de cultivo previa esterilización (180 °C x 45 min), a la altura de la superficie de los caldos aerobios. Seguidamente los tubos se colocaron en la incubadora a 37 °C y 55 °C respectivamente

Se realizan las lecturas a las 24 h, 48 h y quinto día respectivamente de haber colocado a incubar con la finalidad de confirmar o descartar el crecimiento de microorganismos. Población y/o muestra de estudio, se estima la cantidad necesaria de 23 muestras de picante a la tacneña en conserva, se usó envases metálicos tipo "pic-nic".

Para el siguiente trabajo de investigación se utilizó un diseño completamente aleatorio (DCA), con tres tratamientos. Se empleó el software estadístico statgraphics centurión XVII, donde los datos de evaluación sensorial fueron sometidos al análisis de la varianza (ANOVA), cuya finalidad es comparar los tratamientos, descomponiendo la variabilidad del experimento en componentes independientes.

4. Resultados

En la tabla 2 se muestra la formulación del potaje picante a la tacneña obtenida de tres restaurantes representativos de la ciudad de Tacna, para elegir la formulación que sirviese para la investigación se procedió a evaluar sus características sensoriales y a partir de ellas elegir el que mejor aceptación tuviese, para ello se formó un panel que evaluó según los atributos buscados, tales como el olor, sabor, consistencia y color en una escala sensorial de cinco puntos, la ficha empleada

Tabla 2*Componentes de Picante a la Tacneña*

Componentes	La casa del picante (%)	La glorieta (%)	La tacneñita (%)
Mondongo	43,38	38,23	43,33
Papa	43,38	38,23	38,99
Ají panca	2,17	5,73	0,97
Ají paprika	2,17	-	1,95
Ají amarillo	0,90	0,96	0,24
Aj norteño	-	-	0,73
Charqui	1,08	-	1,17
Chalona	-	3,82	1,17
Patas de res	0,65	1,15	2,17
Sal	0,21	0,31	0,35
Orégano	0,02	0,04	0,04
Ajo	0,43	0,76	0,22
Cebolla	-	1,22	-
Aceite	5,42	9,56	8,67

Nota: Formulación del potaje tradicional picante a la tacneña.

Fuente: Adaptación de los restaurantes seleccionados.

En la tabla 2, se muestran los componentes de formulación para la elaboración del picante a la tacneña, presentando valores cercanos de mondongo y papa en la formulación de cada establecimiento.

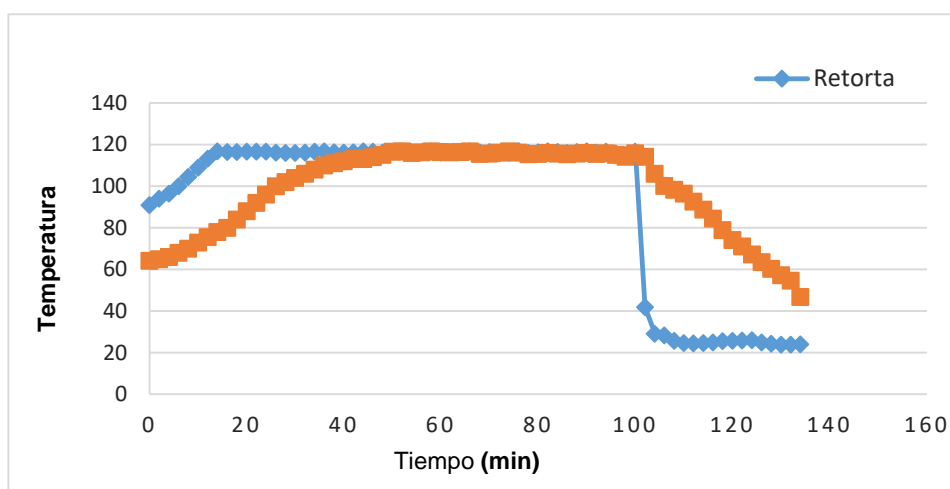
El tratamiento térmico aplicado a las conservas de picante, tuvo como temperatura de proceso 116 C, Para determinar el punto más frío, se hizo uso de un sensor de temperatura (termocupla) ubicado en el 1/2 del interior del envase teniéndolo como punto más frío. Para obtener la letalidad, se monitorea la temperatura de retorta en función del tiempo y la temperatura del producto en el punto más frío. El tiempo de calentamiento fue de 10 minutos, así mismo la temperatura pseudo inicial de trabajo se calculó en 51,4 C, se empleó las tablas de Stumbo para determinar el valor g, empleando el método de Ball se determinó el tiempo de esterilización del producto, al cual para darle seguridad se aplicó un 10 %, resultando 58.4 minutos.

Tabla 3*Tiempos Utilizados para el Tratamiento Térmico*

Etapa	Hora / tiempo
Temperatura promedio	116 C
Tiempo programado	102 min
Tiempo de calentamiento	10 min
Tiempo de procesamiento	58,4
Tiempo de enfriamiento	34 min

En la Tabla 3 se observa los datos de temperatura de retorta 58,4 minutos duró el tratamiento térmico, tiempo óptimo para eliminar la carga microbiana, 10 minutos duró el proceso de calentamiento y 34 minutos el enfriamiento.

Figura 2
Curva de tratamiento térmico.



En la figura 2 se observa el comportamiento la temperatura de retorta representada por la curva de color azul y la temperatura de la lata, representada por la curva de color naranja respecto al tiempo, en la cual se observa que ambas temperaturas llegan a 116 ° C a los 10 minutos de haber comenzado el calentamiento. El tiempo óptimo de tratamiento térmico fue de 58,4 min, para luego realizar el enfriamiento por un tiempo de 34 minutos llegando a obtener la temperatura del producto de 46,8 °C.

Una prueba de ordenamiento fue realizada para comparar si el panelista detectaba diferencias entre los picantes sometidos a los tres tratamientos (27, 37 y 55 °C), y la muestra testigo, durante el tiempo de estudio de vida útil. Diez panelistas participaron en cada sesión, ellos fueron semientrenados para evaluar el grado de aceptación según el gusto. A cada panelista se le entregaron simultáneamente las cuatro muestras para que diferencien entre las muestras que más agradan dando a cada muestra un rango diferente, incluso cuando los productos les parecieran similares. Los resultados de la prueba de ordenamiento entre la muestra testigo y las muestras sometidas a diferentes temperaturas de almacenamiento se pueden observar en

Tabla 4
Resultados de las Pruebas de Ordenamiento

Evaluaciones sensoriales	T0	T27	T37	T55
1	16	14	14	14
2	24	20	30	26
3	24	20	30	26
4	21	15	29	35

Se observa que no hay diferencias significativas entre las muestras testigo y las muestras sometidas a temperaturas de 27 °, 37 ° y 55 °C.

El análisis fisicoquímico de la conserva de picante sometido a la temperatura de 27 °C se analizó en los ambientes de Certificaciones del Perú S.A. empresa que brinda una amplia gama de servicios, destacando los ensayos y certificaciones de diversos productos.

Tabla 5*Análisis Físicoquímico del Picante a la Tacneña en Conserva a 27 °C*

Análisis	Unidad (g)	Resultados
Proteínas	g/100	5,43
Grasa	g/100	3,54
Humedad	g/100	78,8
Cenizas	g/100	1,61
Fibra Cruda	g/100	0,28
Calorías	Kcal/100	96,06
Calorías provenientes de carbohidratos	Kcal/100	42,48
Calorías provenientes de grasa	Kcal/100	31,86
Calorías provenientes de proteínas	Kcal/100	21,72

Nota. Adaptado de ensayo realizado por Certificaciones del Perú S.A. (CERPER).

En la Tabla 5 los resultados indican que el producto presenta un valor alto en humedad, por la cantidad de agua necesaria para su preparación, sin olvidar que los ingredientes como el mondongo, la piel de la pata de res y las carnes secas como chalonga y charqui, retienen agua o en otro caso para modificar a su textura inicial. Por otro lado, contiene valores relativamente bajos en proteínas y grasas, debido que el potaje está compuesto por ingredientes que presentan niveles bajos del mismo. 1,61 gramos en 100 gramos de muestra, son los resultados del análisis de cenizas, se debe a que contiene más cantidad de papa y carnes. El producto tiene un aporte bajo en calorías.

Se llevó a cabo la prueba de esterilidad comercial siguiendo la metodología de la NTC 4433, donde se establece que las conservas se deben incubar bajo tres temperaturas (27, 37 y 55 °C) por un periodo de 14 días. Cumplido el tiempo de incubación se procedió a tomar cinco muestras de picante a la tacneña en conserva de cada ambiente para realizar los respectivos análisis.

Tabla 3*Análisis Microbiológico de Picante a la Tacneña en Conserva*

Análisis microbiológico	Muestras	Muestras
	37 °C	55 °C
Aerobios mesófilos	Ausencia	Ausencia
Anaerobios mesófilos	Ausencia	Ausencia
Aerobios termófilos	Ausencia	Ausencia
Anaeróbios termófilos	Ausencia	Ausencia

Los resultados obtenidos en la Tabla 10 indican que los envases incubados a temperaturas de 37 °C y 55 °C no presentan presencia de microorganismos aerobios, ni anaerobios en la conserva. Demostrando que el tratamiento térmico aplicado fue suficiente para controlar el *Clostridium botulinum*, siendo un producto idóneo para el consumo de las personas.

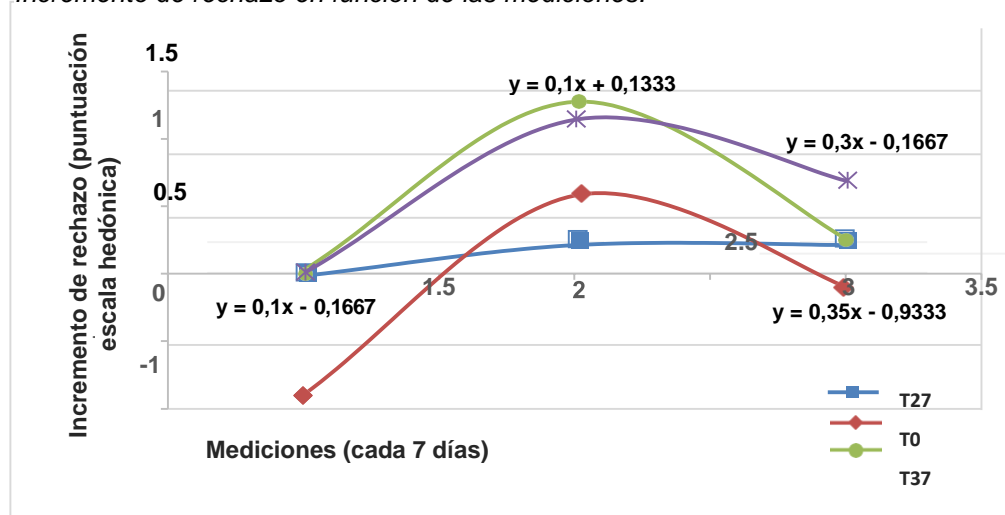
Tabla 4
Análisis de Varianza de Datos de pH

Fuente	Gl	Cuadrado Medio	Razón- F	Valor-P
Entre grupos (A,B)	1	0,004	0,80	0,3972
Intra grupos (A:B)	8	0,005		
Total (corr.)	9			

La tabla 7 de análisis de varianza (ANOVA) da a conocer que los valores de pH no presentaron diferencias significativas con un 95 % de confiabilidad, donde p es de 0,3972, por ello este valor es mayor ($p > 0,05$). De los promedios obtenidos se concluye que el pH del picante a la tacneña sería de 5,7.

Se realizó el estudio de vida útil por el método acelerado, según la metodología de Labuza se establecieron las temperaturas de 27 °C, 37 °C y 55 °C. El objetivo de este método es almacenar el producto bajo diferentes temperaturas donde se analizó el producto periódicamente hasta obtener el final de su vida útil.

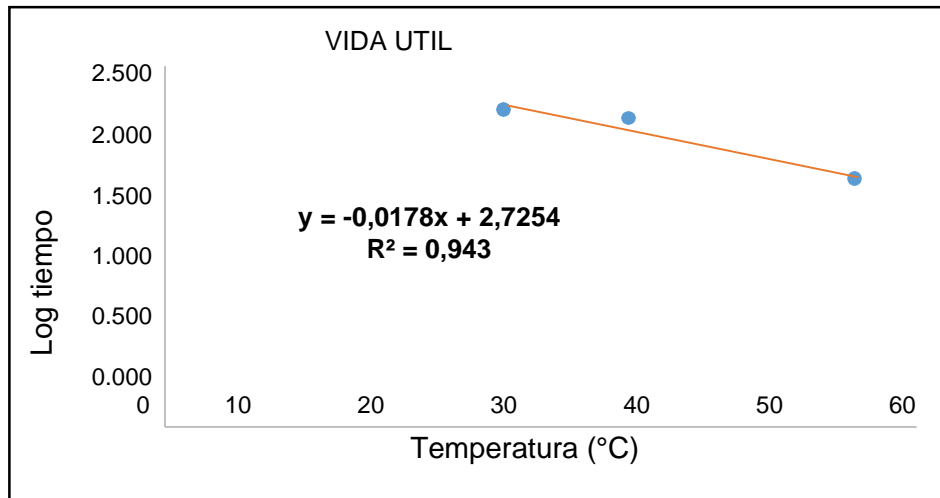
Figura 3
Incremento de rechazo en función de las mediciones.



A continuación, se establecen los valores de vida útil para cada muestra del producto en relación a las temperaturas ensayadas. El producto sometido a 27 °C, estima una vida útil de 158,66 días, en comparación al producto sometido a 55 °C que presentó 52,88 días (mes y medio). Muestra los valores de log tiempo para las temperaturas de ensayo (27, 37 y 55 °C).

Figura 4

Log de vida útil del producto en función de las temperaturas.



Se aprecia el log-tiempo en función de la temperatura. A medida que la temperatura es más exigente los datos del log-tiempo van en descenso. Demostrando que si el producto lo sometemos a una temperatura más extrema el tiempo de vida útil disminuirá.

5. Discusión

El trabajo de investigación tiene en su formulación como materia prima primordial el ají con un valor de 3,90 %, similar a la proporción que utilizó Lima y Valverde (2018) con un 3,14 % para la elaboración del adobo arequipeño. Por otro lado, la cantidad de papa necesaria fue de 39,99 %, mayor en proporción a comparación de los valores reportados por Díaz (2014) presentando 29,76 % para la elaboración de la sopa de caracol.

Los alimentos en conserva generalmente se trabajan a una temperatura mayor a los 100 °C afirma Rosario (2013). Teniendo en cuenta esta consideración se sometió la conserva de picante a la tacneña, a una temperatura de 116 °C por un tiempo de 58 minutos, siendo similares los valores reportados por Baldeón, Egúsqiza y Fuerte (2016), empleando 116,5 °C por un tiempo de 60 min en la conserva de anchoveta en salsa bechamel, también es similar la temperatura empleada por Alvarado (2004) en sopa de caballa, reportando 116 °C y 70 minutos. De igual forma Hinostroza y Sánchez (2010) al enlatado de trucha arcoíris en aceite vegetal, sometió a 116 °C x 59 minutos de esterilizado. Siguiendo en esa ruta, temperaturas cercanas emplearon Valladares (2014) en muestras de anchoveta en salsa de pimiento morrón rojo, siendo 115,7 °C x 63 min., así mismo Guillen (2015) en conservas de pulpo al ajillo, determinó el tiempo de 35 minutos a una temperatura de planteada 115 °C. Concluyendo que la temperatura para un proceso térmico adecuado puede ser menor a los 121 °C dependiendo del tiempo a emplearse para obtener un producto comercialmente estéril.

La muestra de picante a la tacneña en conserva no presentó diferencia significativa, comparada con la muestra sin procesar, corroborando estadísticamente los datos obtenidos del análisis sensorial, concluyendo que la muestra procesada a 116 °C x 58,4 min., tiene un comportamiento igual a una muestra preparada del día, por su parte Lima y Valverde (2018) determinaron diferencias significativas entre sus muestras de adobo arequipeño, clasificando la muestra envasada en hojalata con pre cocción. Así mismo Jiménez (2007) también determinó diferencia significativa entre sus muestras de picante de colas de langostino blanco, determinando que los tratamientos a 117 °C x 20,56 min y 121

°C x 8,19 min, presentaron mayor aceptación con promedios de 1,38 y 2,35, respectivamente. También Alvarado (2004) en la sopa de caballa determinó diferencia significativa entre las muestras, destacando la muestra procesada a 116 °C x 70 min., al haber tenido el mejor puntaje de aceptación estadísticamente.

De acuerdo al análisis fisicoquímico realizado, considerando que las medidas de los resultados se dan en g/100 g de muestra. El picante a la tacneña en conserva contiene 5,43 g de proteínas, 3,54 g grasas, 78,8g humedad, 1,61 g cenizas, fibra cruda 2,28, calorías provenientes de carbohidratos 42,48; calorías provenientes de grasa 31,86 kcal y calorías provenientes de proteínas 21, 72 kcal, hacen un total de 96,06kcal calorías.

Este producto a la dieta diaria puede aportar 96,06 kcal por cada 100 gramos, en este sentido el picante a la tacneña en conserva aporta menos cantidad de calorías que otras carnes, como la conserva de adobo arequipeño con pre cocción, que aporta 131,90 kcal a la dieta diaria según Lima y Valverde (2018). Por otro lado, no es un producto rico en proteínas, comparando con la conserva de pollo desmenuzado de Reynaga (2014), quien determinó que aporta 25,34 %, seguidamente de la conserva de caballa en salsa de maní con la cantidad de 13,83 % a la dieta diaria (Callata, 2017).

El picante a la tacneña en conserva reportó en el análisis microbiológico ausencia de microorganismos aerobios y anaerobios en la prueba de esterilidad comercial, prueba que la Norma Sanitaria RM N° 615 – 2003 SA/DM que establece para alimentos de baja acidez con pH >4,6. Se comprobó que la temperatura y tiempo empleado en el proceso térmico fue suficiente para lograr eliminar la carga microbiana. También Guillen (2015) en el resultado del análisis microbiológico de la conserva de pulpo, reportó ausencia de microorganismos, Así mismo Cota y Vilca (2008) obtuvieron ausencia de microorganismos aerobio y anaerobio en el análisis microbiológico realizado a la conserva de cuy en salsa de maní, de igual forma Hinostroza y Sánchez (2010) obtuvieron ausencia de microorganismos aerobios y anaerobios en el análisis microbiológico realizado al enlatado de trucha arcoíris en aceite vegetal.

El picante a la tacneña en conserva tuvo una vida útil de 158,66 días a una temperatura de almacenamiento de 27 °C, mientras que a temperaturas en anaquel de 37 ° y 55 °C presentaron 137,66 y 52,88 días respectivamente, concluyendo que la vida útil del producto está en función de la temperatura de almacenamiento, mientras los valores de temperatura sean más altos la vida útil del producto disminuirá. Comparando con la investigación de Rojas et al. (2010), el tiempo de vida útil de la conserva de cuartos de corazones de alcachofa marinados fue de aproximadamente 2 años y 6 meses a una temperatura de 20 °C, una cifra superior reportada a comparación del picante a la tacneña en conserva con una vida útil próxima a 8 meses a dicha temperatura.

Se realizó la selección de cinco restaurantes, el cual se eligió mediante análisis sensorial la formulación de la Picantería La Tacneñita, que presenta las siguientes características: mondongo 43,33 %; papa 38,99 %; ají panca 0,97 %; ají pprika 1,95 %; ají amarillo 0,24 %; ají norteno 0,73 %; carne seca de res 1,17 %; carne seca de cordero 1,17 %; piel de pata de res 2,17 %; sal 0,35 %; orégano 0,04 %; ajo 0,22 % y aceite 8,67 %. El tiempo del proceso de esterilizado determinado con el método de Ball fue de 58,4 minutos a la temperatura de 116 °C, que asegura la calidad comercial del producto.

6. Conclusiones

El efecto que tiene el proceso térmico en las cualidades organolépticas no fue significativo, donde los panelistas indicaron que las muestras no presentaban diferencias, esto se confirma estadísticamente al 95 % de confianza. La composición fisicoquímica del picante a la tacneña en conserva presentó los siguientes valores por cada 100 g: proteína (5,43 g), grasa (3,54 g), humedad (78,8 g), ceniza (1,61 g), fibra cruda (0,28 g), calorías (96,06Kcal), calorías provenientes de carbohidratos (42,48 kcal), calorías provenientes de grasa (31,86 kcal) y calorías provenientes de

proteínas (21,72 kcal), por cálculo se obtuvo carbohidratos (10,62 g), el análisis microbiológico reporta una prueba de esterilidad comercial satisfactoria, el cual concuerda con la norma sanitaria (RM N° 615-2003 SA/DM). De los tratamientos empleados a través del método de Labuza, se concluye que el producto almacenado a 27 °C tiene un tiempo de vida útil de 158,66 días, mientras que almacenado a 37 °C tendría una vida útil de 137,66 días, y si permaneciese en una vida anaquel a temperaturas de 55 °C tendría una duración de 52,88 días.

Dado que los restaurantes elegidos para determinar la formulación, ha sido por un muestreo por conveniencia y no probabilístico, se recomienda en un futuro estudio se realice con mayor número de establecimientos a fin de que puedan reflejarse mejor las características de la formulación. Se recomienda evaluar con otros métodos para el cálculo del procesamiento térmico. Preparar un panel sensorial entrenado a fin de evaluar con mayor precisión las características propias del picante a la tacneña y posteriormente al producto en conserva.

7. Referencias Bibliográficas

- Alvarado, V. (2009). "Efecto del Almacenamiento sobre el valor nutritivo, la Calidad Higienico Sanitaria y Sensorial de la Trucha Arco Iris Procesada mediante la Tecnología Sous-Vide". Tesis para optar el grado de Doctor. Departamento de Higiene y Tecnología de Alimentos. Universidad de León. España.
- Alvarado, C. (2004). Evaluación de la calidad nutritiva, sensorial y sanitaria de sopa de caballa (*Scomber japonicus peruanus*) en conserva, sometida a diferentes tratamientos de esterilización (Doctoral dissertation, Tesis. Ingeniero en Industrias Alimentarias. Universidad Privada Antenor Orrego, Trujillo).
- Baldeón, R, M.; Arce, E.; Miguel, R., y Fuertes, F, G. H. (2016). Elaboración de conserva de anchoveta HGT *Engraulis rigens* en salsa bechamel.
- Callata, C., D. I. (2017). Elaboración de una conserva de porciones de caballa (*Scomber japonicus peruanus*) en salsa de maní en envases de 1 libra y determinación del tiempo de esterilización.
- Carvajal C., L.; Ospina M., N.; Olga L. Martínez Á., Ramírez S., L.; RESTREPO, C.; Adarve E., S y Restrepo, E., S. (2008). Vitae, Revista de la Facultad de Química farmacéutica.
- Díaz, C, G. N. (2014). Efecto del tratamiento térmico sobre la firmeza, sabor de la carne y aceptabilidad general de sopa de caracol (*Helix Aspersa*) enlatada.
- Flores, E. V. C. (2017). Picante a la tacneña. LA VIDA Y LA HISTORIA, (5).
- Gordillo, B., J. (2017). "TACNA, SERIE LA HEROICA". 1ra Edición – Agosto/2017, impreso en grupo Alameda SAC.
- Guillen G, M. M. (2015). Elaboración y evaluación del tratamiento térmico de una conserva de pulpo (*octopus vulgarus*) al ajillo en envases de media libra tipo tuna.
- Hinostroza, E, L. M. y Sanchez, M, A. E. (2010). Evaluación de la esterilidad térmica en el enlatado de filetes de trucha arcoiris (*Oncorhynchus mykiss*) en aceite vegetal, sal y especias.
- Jiménez, M. (2007). Influencia de la temperatura de esterilización sobre la consistencia de salsa, textura, sabor y aceptabilidad general de picante de colas de langostino Blanco (*Penaeus vannamei*) en envase tipo tuna ½ lb (Doctoral dissertation, Tesis para optar el Título de Ingeniero en Industrias Alimentarias. Universidad Privada Antenor Orrego. Trujillo, Perú).
- Labuza, T., y Fu, B. (1997). Shelf life testing: Procedures and prediction methods for frozen foods. Denver: CRC Press.
- Olivas G., R; Neváres M., G. y Gastélum F., M., (2009). Las pruebas de diferencia en el análisis sensorial

- de los alimentos, Estudiante de posgrado. Departamento de Ingeniería Química y Alimentos, Universidad de las Américas, Cholula, Puebla, 72820, México, Vol. III, No. 1, pág. 1- 6.
- Reynaga N., W. (2014). Estudio del tratamiento térmico de enlatado de pechuga de pollo (*Gallus gallus*) en trozos y desmenuzado.
- Rojas, P. C., A; Miñano, H.; Barraza J, G.; Méndez, R, E., y Miano, P, C. (2010). Estimación de la vida útil de corazones de alcachofa (*Cynara scolymus L.*) marinados en conserva y el contenido de omega 3 y omega 6. *Scientia Agropecuaria*, 1(3-4).
- Rosario, A. (2013). "Tecnología de procesamiento de conserva de pescado" Universidad nacional José Faustino Sánchez Carrión facultad de ingeniería agraria, industrias alimentarias y ambiental escuela profesional de industrias alimentarias
- Rosales, P, H. A. (2010). Métodos de Evaluación del Tratamiento Térmico y Conservas Alimenticias. Huancayo (Perú)
- Stumbo, C. R. (1973). *Thermobacteriology in Food Processing*. Second Edition. Academic Press. 329 p. New York.
- Valladares, C., y Catherine, J. (2014). Tecnología de la conserva de anchoveta (*Engraulis ringens*) en salsa de pimiento morrón rojo (*Capsicum annuum*). Tesis. Universidad nacional del Callao. Facultad de Ingeniería Pesquera y Alimentos. Callao, Perú. Pág 13-154.