



**UNIVERSIDAD NACIONAL
PEDRO RUÍZ GALLO**



**FACULTAD DE INGENIERÍA
QUÍMICA E INDUSTRIAS
ALIMENTARIAS**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE
INDUSTRIAS ALIMENTARIAS**

**Obtención y caracterización de una sopa proteica
concentrada a partir de niboshi de pejerrey
(*Odontesthes regia*)**

TESIS

**Para optar el título profesional de
INGENIERA DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS**

AUTOR:

Bach. Gil Julca Ruth Lisseth

ASESOR:

Dr. Luis Antonio Pozo Suclupe - orcid.org/000-002-4185-8922

Lambayeque, Perú

2023



**UNIVERSIDAD NACIONAL
PEDRO RUÍZ GALLO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA
QUÍMICA E INDUSTRIAS
ALIMENTARIAS**



**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE
INDUSTRIAS ALIMENTARIAS**

TESIS

**Obtención y caracterización de una sopa proteica
concentrada a partir de niboshi de pejerrey
(*Odontesthes regia*)**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERA DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS**

Sustentada y aprobada ante el siguiente jurado:

**Dr. Abraham G. Ygnacio Santa Cruz
PRESIDENTE**

A handwritten signature in blue ink on a horizontal line.

**M.Sc. Miguel Ángel Arriaga Delgado
SECRETARIO**

A handwritten signature in blue ink on a horizontal line.

**M.Sc. Miguel Ángel Solano Cornejo
VOCAL**

A handwritten signature in blue ink on a horizontal line.

**Dr. Luis Antonio Pozo Suclupe
ASESOR**

A handwritten signature in blue ink on a horizontal line.

DEDICATORIA

Dedicado principalmente a Dios, por mantenerme con salud y permitirme llegar a este instante tan importante en mi formación profesional.

A mis padres, por su amor, comprensión, sacrificio y apoyo incondicional a lo largo de estos años, ya que por ustedes he conseguido llegar hasta aquí y convertirme en la profesional que soy.

A mis hermanos, por su cariño y apoyo incondicional durante todo este proceso, por estar conmigo siempre.

Finalmente, a mi abuelo que siempre soñó con ver a todos sus nietos profesionales y lo estamos cumpliendo.

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer infinitamente a Dios, quien con su bendición ha protegido a mi familia y por estar presente en cada etapa de nuestras vidas.

A mis hermanos, Carlos y Mirelly por ser un ejemplo a seguir, por el apoyo que me brindaron en toda mi carrera profesional. A mis padres, Carlos Gil y Elena Julca por haberme brindado la oportunidad de formarme en esta prestigiosa universidad, por los valores inculcados y por motivarme a cada día ser mejor persona y profesional.

De igual manera mi agradecimiento a mi alma máter la “Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo” y a toda la Facultad de Ingeniería Química e Industrias Alimentarias, a los docentes por toda su enseñanza y conocimientos adquiridos durante estos años.

Finalmente, a mi asesor el Dr. Luis Pozo, por haberme guiado, en lo largo de mi carrera y elaboración de este trabajo de titulación.

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA	xi
AGRADECIMIENTO	xii
ÍNDICE GENERAL.....	xiii
RESUMEN.....	xix
ABSTRACT	xx
I. INTRODUCCIÓN.....	13
II. ANTECEDENTES Y BASES TEÓRICAS.....	14
2.1. Antecedentes	14
2.2. Base Teórica.....	14
2.2.1. Pejerrey de mar (Odontesthes regia regia)	14
2.2.2. Niboshi.....	16
2.2.3. Proceso Conservero.....	18
2.2.4. Aditivos Alimentarios	19
2.2.5. Caldos y sopas	20
2.2.6. Evaluación sensorial.....	21
2.2.7. Evaluación de aceptabilidad.....	22
III. MÉTODO Y MATERIALES.....	24
3.1. Lugar de ejecución	24
3.2. Población, muestra	24
3.2.1. Población.....	24
3.2.2. Muestra.....	24
3.3. Operacionalización de las variables de estudio	24
3.4. Técnicas, instrumentos, equipos y materiales	25
3.4.1. Equipos y materiales	25
3.4.2. Técnicas de elaboración.....	26
3.4.3. Técnicas de análisis	27
3.5. Diseño de contrastación de hipótesis.....	31
IV. RESULTADOS.....	33

4.1.	Temperatura de cocción de niboshi.....	33
4.2.	Concentración de niboshi en la sopa proteica	43
4.3.	Análisis microbiológicos la sopa proteica.....	52
4.4.	Análisis químico-proximal de la sopa proteica	53
4.5.	Análisis de esterilidad comercial.....	53
V.	DISCUSIONES.....	55
VI.	CONCLUSIONES.....	57
VII.	RECOMENDACIONES.....	58
VIII.	REFERENCIAS BIBLIOGRAFÍA	59
ANEXOS	64

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. <i>Clasificación taxonómica del pejerrey</i>	15
Tabla 2. <i>Composición química y nutricional del pejerrey</i>	15
Tabla 3. <i>Operacionalización de las variables</i>	24
Tabla 4. <i>Análisis fisicoquímico</i> Error! Bookmark not defined.	
Tabla 5. <i>ANOVA para el DCA con un nivel de significancia ($\alpha=5\%$)</i>	30
Tabla 6. <i>DCA para determinar la temperatura de cocción de niboshi</i>	31
Tabla 7. <i>DCA para determinar la aceptabilidad sensorial, características físico químicas y proximales de la sopa proteica concentrada a partir de niboshi</i>	32
Tabla 8. <i>Resultados promedios y desviación estándar del sabor de la cocción del niboshi a tres diferentes temperaturas</i>	33
Tabla 9. <i>Análisis de varianza del sabor de la cocción del niboshi a tres diferentes temperaturas</i>	33
Tabla 10. <i>Prueba de Tukey del sabor de la cocción del niboshi a tres diferentes temperaturas</i>	34
Tabla 11. <i>Resultados promedios y desviación estándar del color de la cocción del niboshi a tres diferentes temperaturas</i>	35
Tabla 12. <i>Análisis de varianza del color de la cocción del niboshi a tres diferentes temperaturas</i>	35
Tabla 13. <i>Prueba de Tukey del color de la cocción del niboshi a tres diferentes temperaturas</i>	35
Tabla 14. <i>Resultados promedios y desviación estándar del olor de la cocción del niboshi a tres diferentes temperaturas</i>	37
Tabla 15. <i>Análisis de varianza del olor de la cocción del niboshi a tres diferentes temperaturas</i>	37
Tabla 16. <i>Prueba de Tukey del olor de la cocción del niboshi a tres diferentes temperaturas</i>	37
Tabla 17. <i>Resultados promedios y desviación estándar de la textura de la cocción del niboshi a tres diferentes temperaturas</i>	39
Tabla 18. <i>Análisis de varianza de la textura de la cocción del niboshi a tres diferentes temperaturas</i>	39
Tabla 19. <i>Prueba de Tukey de la textura de la cocción del niboshi a tres diferentes temperaturas</i>	39
Tabla 20. <i>Resultados promedios y desviación estándar de la apariencia general de la cocción del niboshi a tres diferentes temperaturas</i>	40
Tabla 21. <i>Análisis de varianza de la apariencia general de la cocción del niboshi a tres diferentes temperaturas</i>	41

Tabla 22. <i>Prueba de Tukey de la apariencia general de la cocción del niboshi a tres diferentes temperaturas</i>	41
Tabla 23. <i>Resultados promedios y desviación estándar del sabor de la sopa proteica de niboshi a 3 diferentes concentraciones</i>	43
Tabla 24. <i>Análisis de varianza del sabor de la sopa proteica de niboshi a 3 diferentes concentraciones</i>	43
Tabla 25. <i>Prueba de Tukey del sabor de la sopa proteica de niboshi a 3 diferentes concentraciones</i>	44
Tabla 26. <i>Resultados promedios y desviación estándar del color de la sopa proteica de niboshi a 3 diferentes concentraciones</i>	45
Tabla 27. <i>Análisis de varianza del color de la sopa proteica de niboshi a 3 diferentes concentraciones</i>	45
Tabla 28. <i>Prueba de Tukey del color de la sopa proteica de niboshi a 3 diferentes concentraciones</i>	46
Tabla 29. <i>Resultados promedios y desviación estándar del olor de la sopa proteica de niboshi a 3 diferentes concentraciones</i>	47
Tabla 30. <i>Análisis de varianza del olor de la sopa proteica de niboshi a 3 diferentes concentraciones</i>	48
Tabla 31. <i>Prueba de Tukey del olor de la sopa proteica de niboshi a 3 diferentes concentraciones</i>	49
Tabla 32. <i>Resultados promedios y desviación estándar de la textura de la sopa proteica de niboshi a 3 diferentes concentraciones</i>	50
Tabla 33. <i>Análisis de varianza de la textura de la sopa proteica de niboshi a 3 diferentes concentraciones</i>	50
Tabla 34. <i>Prueba de Tukey de la textura de la sopa proteica de niboshi a 3 diferentes concentraciones</i>	51
Tabla 35. <i>Resultados de la evaluación microbiológica de la sopa proteica de niboshi</i>	52
Tabla 36. <i>Resultados de la evaluación químico-proximal de la sopa proteica de niboshi</i>	53

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama de flujo del niboshi realizado con información del Instituto Tecnológico Pesquero del Perú	17
Figura 2. Perfil temperatura-tiempo característico de una autoclave	19
Figura 3. Diagrama de flujo de niboshi de pejerrey	26
Figura 4. Diagrama de flujo para la obtención de la sopa concentrada de niboshi.....	27
Figura 5. Gráfico de medias del sabor de la cocción del niboshi a tres diferentes temperaturas	34
Figura 6. Gráfico de medias del color de la cocción del niboshi a tres diferentes temperaturas	36
Figura 7. Gráfico de medias del olor de la cocción del niboshi a tres diferentes temperaturas	38
Figura 8. Gráfico de medias de la textura de la cocción del niboshi a tres diferentes temperaturas	40
Figura 9. Gráfico de medias de la apariencia general de la cocción del niboshi a tres diferentes temperaturas.....	42
Figura 10. Gráfico de medias del sabor de la sopa proteica de niboshi a 3 diferentes concentraciones.....	44
Figura 11. Gráfico de medias del color de la sopa proteica de niboshi a 3 diferentes concentraciones.....	46
Figura 12. Gráfico de medias del olor de la sopa proteica de niboshi a 3 diferentes concentraciones.....	49
Figura 13. Gráfico de medias de la textura de la sopa proteica de niboshi a 3 diferentes concentraciones.....	51

ANEXOS

ANEXO 1. <i>Tablas de evaluación de la temperatura de cocción de niboshi</i>	64
ANEXO 2. <i>Evaluación de la concentración de niboshi en la sopa proteica</i>	66
ANEXO 3. <i>Resultados microbiológicos de la sopa proteica de niboshi de pejerrey.....</i>	67
ANEXO 4. <i>Resultados de los análisis proximales del niboshi de pejerrey.....</i>	69
ANEXO 5. <i>Resultados de esterilidad comercial del niboshi de pejerrey</i>	71
ANEXO 6. <i>Imágenes de la parte experimental</i>	73

RESUMEN

El pejerrey es una especie marina de gran poder nutritivo, con un aporte de proteína de 19.6%. El niboshi es un producto tradicional de países asiáticos. Este es susceptible a la oxidación y cambios de color. La presente investigación tuvo como objetivo principal obtener y caracterizar una sopa proteica concentrada a partir de niboshi de pejerrey (*Odontesthes regia*). Para este estudio se evaluó tres temperaturas de cocción para el niboshi y tres concentraciones de niboshi en la sopa proteica formulada, así mismo se realizó los ensayos microbiológicos y fisicoquímicos de la sopa proteica concentrada de niboshi. Se estableció un diseño de bloques completamente al azar para determinar a los tratamientos ganadores. Como resultados se obtuvo lo siguiente: la temperatura de cocción de niboshi, el tratamiento T1 (70°C) es el que presentó mayor puntaje respecto al sabor, el color, olor, textura y en la apariencia general. La concentración de niboshi en la sopa proteica, el tratamiento C2 (30%) es el que presentó mayor puntaje respecto al sabor, color y olor. En cuanto al análisis microbiológico se obtuvo como resultados 0 UFC/g de *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, y mohos. No hubo presencia de *Salmonella* spp. / 25 g, cuyos resultados se encuentran dentro de los rangos permitidos según los criterios microbiológicos del MINSA. El análisis químico-proximal de la sopa concentrada de niboshi obtuvo una humedad de 58.3%; proteína: 17.56%, lípidos: 19.1%, carbohidratos: 0.89%, fibra: 0.75% y cenizas: 3.4%.

Palabras clave: Niboshi, oxidación, pejerrey, sopa.

ABSTRACT

The silverside is a highly nutritious marine species, with a protein content of 19.6%. Niboshi is a traditional product from Asian countries. This is susceptible to oxidation and color changes. The main objective of this research was to obtain and characterize a concentrated protein soup from pejerrey niboshi (*Odontesthes regia*). For this study, three cooking temperatures for niboshi and three concentrations of niboshi in the formulated protein soup were evaluated, as well as microbiological and physicochemical tests of the concentrated protein soup of niboshi. A completely randomized block design was established to determine the winning treatments. As results, the following was obtained: the niboshi cooking temperature, treatment T1 (70°C) is the one with the highest score regarding taste, color, smell, texture and general appearance. The concentration of niboshi in the protein soup, treatment C2 (30%) is the one with the highest score regarding taste, color and smell. Regarding the microbiological analysis, 0 CFU/g of *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, and molds were obtained as results. There was no presence of *Salmonella* spp. / 25 g, whose results are within the permitted ranges according to the microbiological criteria of the MINSA. The chemical-proximal analysis of the concentrated niboshi soup obtained a humidity of 58.3%; protein: 17.56%, lipids: 19.1%, carbohydrates: 0.89%, fiber: 0.75% and ash: 3.4%.

Keywords: Niboshi, oxidation, pejerrey, soup.

I. INTRODUCCIÓN

La desnutrición afecta en mayor medida a la población infantil, sobre todo, en países en vías de desarrollo como el Perú (Pajuelo, Villanueva y Chávez, 2000).

Según el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI, 2019) en el Perú existe un alto grado de desnutrición infantil, se estima un 12.2 % de la población.

Esta problemática se manifiesta debido al tipo de dieta que lleva el consumidor, caracterizada por un nivel bajo de proteínas (Villavicencio, Álvarez, Fonseca, Ibazeta y Alvarado, 2007). Las zonas rurales son las más afectadas en 25 % aproximadamente por motivos económicos y sociales (INEI, 2019).

El pejerrey (*Odontesthes regia*) es una especie rica en proteínas (19.6%) de mayor demanda en el mercado por su bajo precio (Lizarraga, 2018; Churata, 2017). Mayormente es usada en estado fresco, siendo de mayor disponibilidad en las zonas urbanas, sobre todo, de la costa peruana (Roca y Vidalón, 2014). Sin embargo, uno de los problemas es su alta perecibilidad, lo que restringe su disponibilidad para el consumo en las zonas rurales (Roca y Vidalón, 2014).

El niboshi es un producto oriundo de los países asiáticos, elaborado principalmente de especies de tallas pequeñas con el contenido más bajo de grasa posible, su presentación mayormente es en envases de plásticos flexibles de alta barrera a atmósfera modificada, permitiendo proteger al producto de la oxidación y de los cambios de color. Su proceso hace que el contenido de humedad alcance un 20% aproximadamente, esto permitirá la estabilidad del producto y su conservación; como principal característica destaca su alto contenido proteico de 60-69% (Apón, 2019).

En la búsqueda de elaborar un producto nutritivo para investigación, el presente estudio tiene como **objetivo general** obtener y caracterizar una sopa proteica concentrada a partir de niboshi de pejerrey (*Odontesthes regia*), contando también con **objetivos específicos**: determinar la temperatura de cocción de niboshi; determinar la concentración de niboshi en la sopa proteica; analizar mediante ensayos microbiológicos la sopa proteica concentrada de niboshi obtenida; evaluar mediante análisis químico-proximal la sopa concentrada de niboshi y evaluar sensorialmente la sopa concentrada de niboshi.

II. ANTECEDENTES Y BASES TEÓRICAS

2.1. Antecedentes

Apón (2019) en su investigación “Niboshi marinado a diferentes concentraciones de ácido acético a partir de la especie samasa (*Anchoa nasus*)” obtuvo un producto tipo niboshi a partir de samasa previamente cocida (salmuera al 3%), marinada con ácido acético y secado después (humedad 10-12%), enfriado, pesado, envasado (bolsas de polipropileno de medio kilo, selladas al vacío, evitando la oxidación) y almacenamiento. Obteniendo como resultado un producto alternativo, con un rendimiento de 18%, dirigido a personas vulnerables de recursos escasos, fuente rica de proteínas y cuya materia prima es la adecuada para la aplicación del procesamiento tecnológico.

Pérez y Vélchez (2011), en su investigación “Formulación y elaboración de sopa tipo crema enlatada a base de espárragos (*Asparagus officinalis*) y anchoveta (*Engraulis ringens*)”. Este producto se caracterizó por presentar propiedades nutritivas y tener bajo costo en su elaboración, para lograrlo tuvieron que someter a la materia prima a análisis fisicoquímicos; se formuló de la siguiente manera: 24-48% de espárrago, 10-45% anchoveta, 4-8% almidón de maíz, 0.2% CMC, 30% agua, 4% aceite, 4% cebollas, 1% ajos, 0.8% glutamato mono sódico y 1.5% sal. La sopa tipo crema tuvo un alto contenido de proteína, grasas y fibra, lo cual nos indica que este producto es esencial en personas con etapa de crecimiento.

Delgado, Rodríguez y Tapia (2005), determinaron los parámetros tecnológicos para la elaboración de productos cocidos secos a base de pejerrey (*Odontesthes regia regia*); sometieron a la materia prima a lavado, descamado, lavado, cocimiento (salmuera a 6% durante 8 minutos) enfriado, deshidratado (18 horas a temperatura de 50°C), embolsado y almacenado. Obteniendo como resultado un producto apto para el consumo humano por su buena calidad sanitaria y nutricional, aportando 62.12% de proteínas.

2.2. Base Teórica

2.2.1. Pejerrey de mar (*Odontesthes regia regia*)

El pejerrey de mar (*Odontesthes regia regia*) pertenece a la familia Atherinidae, es una especie importante en la pesca artesanal peruana, se comercializa en estado fresco con una talla mínima de captura de 14 cm y veda reproductiva en setiembre y diciembre. Habita en el subsistema pelágico nerítico sobre fondos arenosos, con vegetación y

desembocadura de ríos. Su talla comprende desde 4-26 cm, se alimentan de zoea, larvas y huevos de peces, camaroncito rojo, bivalvos, ostrácodos, copépodos, misidáceos, mitílidos, foraminíferos. (Instituto del Mar del Perú -IMARPE, 2019).

Tabla 1

Clasificación taxonómica del pejerrey

Taxonomía del pejerrey	
Reino	Animalia
Phylum	Chordata
Clase	Actinopterygii
Orden	Atheriniformes
Familia	Atherinidae
Género	<i>Odontesthes</i>

Nota. Catálogo Digital de la biodiversidad acuática del Perú- IMARPE (2019).

2.2.1.1. Distribución geográfica. Su distribución en condiciones normales va desde el noreste Punta Aguja (Perú) hasta Iquique (Chile), durante eventos cálidos “El Niño” hay una disminución de cardúmenes; conforme a su distribución batimétrica está entre 5 y 15 m de profundidad (IMARPE, 2019).

2.2.1.2. Morfometría. Posee un cuerpo alargado, con un pedúnculo caudal (cola) largo y bajo, con boca puntiaguda protráctil. De dorso verde oliváceo luce, con una banda longitudinal plateada sobre los flancos, con una línea azul reflectante en su borde superior (IMARPE, 2019).

2.2.1.3. Composición química y nutricional. Esta especie marina es un animal de gran poder nutritivo, generalmente el músculo del Pejerrey en estado fresco está compuesto por 76.5% de humedad, 2.4% de grasa, 19.6% de proteína, y 1.4% de sales minerales.

Tabla 2

Composición química y nutricional del pejerrey

Componente	Promedio%
Humedad	76.5%
Grasa	2.4%
Proteína	19.6%
Sales minerales	1.4%
Calorías (100g)	133

Nota. Información sobre el Comercio Exterior y Exportaciones Peruanas (2009).

2.2.2. Niboshi

Producto oriundo de países asiáticos, elaborado con pescados pequeños, que pasa por cocción y secado, hasta alcanzar una humedad de 20%; de alto contenido proteico, que oscila entre 60-69% dependiendo de su contenido de lípidos y humedad. Este alimento se ofrece en envases flexibles de plástico de alta barrera con aire o gas inerte, lo que permite proteger el producto contra la oxidación y la decoloración. En estas condiciones, tiene una vida útil de más de 3 meses (Gallo, 2003).

2.2.2.1. Tecnología de procesamiento según Apón (2019).

2.2.2.1.1. *Materia Prima:* Para el procesamiento se debe contar con especies en estado juvenil, frescas, con un contenido bajo en grasa <7% y presentar un tamaño de 5-12 cm.

2.2.2.1.2. *Manipuleo a bordo.* El pescado capturado se mantiene en sistemas de conservación como Hielo-Agua de mar para embarcaciones grandes y para las pequeñas, estibado en cajas con hielo.

2.2.2.1.3. *Recepción de la materia prima.* Se recepcionó los pescados con un alto grado de frescura, un contenido de lípidos <7%, tamaño de 5 – 12 cm.

2.2.2.1.4. *Lavado y descamado.* Se depositan los pescados en contenedores de capacidades de 3-5 m³ con agua fría donde se lavan y descaman, esta última operación, se realiza por mediante unas bombas, el cual retira las escamas al succionar el pescado del contenedor para posteriormente conducirlo a las máquinas clasificadoras de tamaño.

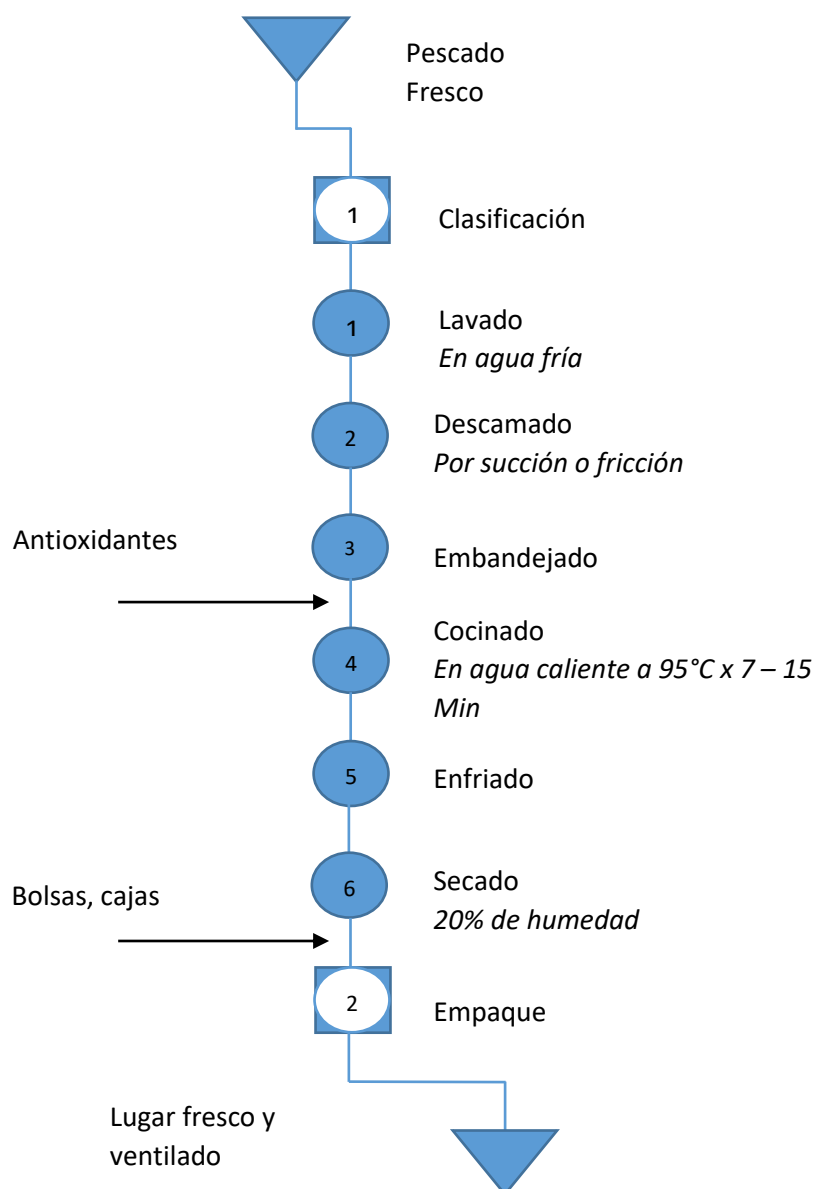
2.2.2.1.5. *Embandejado y cocinado.* Después de eso, el pescado se distribuye en bandejas, de ser apiladas a 1 m se introducen en un recipiente de cocción con 3,5% de agua salada, también se agrega a la solución 0,15% de vitamina E (antioxidante).. La temperatura de dicha solución es de 95°C por 7 minutos.

2.2.2.1.6. *Enfriado y secado.* Después de la cocción, la materia prima es apilada en bandejas que son conducidas y preparadas para el secado, el cual consiste en colocarlas en carros de secado, para el posterior enfriado y luego trasladarlos a cámaras de secado para su deshidratación (humedad de 20%). El secado artificial se inicia con 35-40°C (aire caliente sin recirculación) y se lleva a 70-80°C, cambiando constantemente la posición de las bandejas.

2.2.2.1.7. Envasado y almacenamiento. Una vez alcanzada la humedad requerida, el producto es envasado en cajas de cartón y para el consumidor se presenta bolsas plásticas de polipropileno o Etilen-Vinil-Alcohol (EVOH), envases eficientes contra la impermeabilidad a los gases.

Figura 1

Diagrama de flujo del niboshi realizado con información del Instituto Tecnológico Pesquero del Perú



2.2.2.2. Defectos del niboshi y/o vida útil. Las especies marinas son un grupo de nutrientes muy importantes en la dieta y se caracterizan y distinguen de otras por su

alta composición en lípidos insaturados (serie Omega-3) compuestos beneficiosos para la salud previniendo enfermedades, aunque son altamente perecederos.

La actividad microbiana en los alimentos perecederos es muy dañina, al igual que la actividad enzimática endógena, la oxidación no enzimática de lípidos y el pardeamiento no enzimático. Los tratamientos térmicos son los métodos más utilizados para detener la actividad microbiana y evitar cambios enzimáticos en las muestras biológicas durante el almacenamiento o el procesamiento posterior. La cocción se utiliza para prolongar la vida útil del producto. (Aubourg, 1999).

La congelación es un buen método de almacenamiento para proteger el producto del deterioro de calidad, sin embargo, se comprobó que después del descongelamiento el pardeamiento se produce rápidamente después de estar a temperatura ambiente, debido a que el nivel de compuesto carbonilo aumentó rápidamente y reaccionó con los aminoácidos libres disponible.

En el caso de niboshi empaquetado libre de oxígeno puede contener gas nitrógeno o un absorbente de oxígeno que es efectivo para mantener buena calidad del producto para el almacenamiento a temperatura ambiente (Takiguchi, 1999).

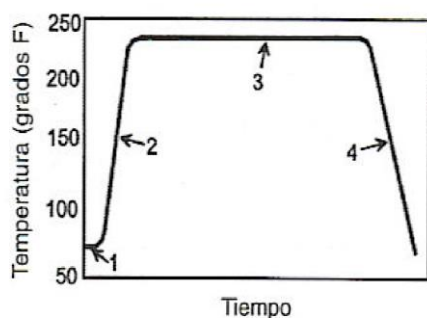
2.2.3. *Proceso Conservero*

El enlatado es el proceso de conservación de un alimento, envasándolo en recipientes herméticamente cerrados, posteriormente sometido a un proceso térmico a temperaturas elevadas para la eliminación de microorganismos patógenos. Esta clase de productos se denomina como estériles (Palacios, 2008).

2.2.3.1. Combinación entre el tiempo y la temperatura. La esterilización es una operación que combina el tiempo y la temperatura con la finalidad de eliminar microorganismos en alimentos que puedan causar daño a la salud o al producto. De modo que cuando se procesan alimentos enlatados, se tiene un perfil típico de temperatura de la cámara de la autoclave (Palacios, 2008).

Figura 2

Perfil temperatura-tiempo característico de una autoclave



Nota. Sharma, Mulvaney y Rizvi (1997).

El perfil típico de temperatura de la cámara de la autoclave como podemos observar en la Figura 2 consta de 4 fases. En la primera fase cuando el alimento se acaba de cargar, la cámara de la autoclave está a temperatura ambiente; en la segunda fase se inyecta vapor o agua caliente de tal modo que la temperatura de la cámara aumentará rápidamente para alcanzar el valor fijado (temperatura del proceso), el tiempo se denomina tiempo de levante de temperatura; en la tercera fase la temperatura se mantiene durante el periodo necesario de tiempo (tiempo de calentamiento) para destruir microorganismos y en la cuarta fase el agua fría reemplaza al vapor, la temperatura baja y el tiempo necesario para alcanzar la temperatura ambiente es denominado tiempo de enfriamiento (Sharma, Mulvaney y Rizvi, 2003).

2.2.4. Aditivos Alimentarios

Los aditivos son sustancias que se le agregan a los alimentos con el propósito de cambiar sus características, más no aquellas que se consuman como un alimento por sí misma, ni se use para mejorar el valor nutritivo.

Se permite el uso de aditivos para conservar y aumentar la calidad y conservación de los alimentos o para mejorar las características sensoriales, ya que el aditivo no debe utilizarse para cubrir alimentos en mal estado (Reglamento Técnico Centroamericano, 2018).

2.2.4.1. Aditivos espesantes. Estas son sustancias que, cuando se agregan a la mezcla, aumentan su viscosidad, estabilidad, mantienen la textura y facilitan la formación de suspensiones, sin modificar sus otras propiedades como el sabor (García, Alandí, Bergliter y Hernández, 2008).

2.2.4.2. Proteína de suero. Producto que se caracteriza por tener un alto grado de solubilidad lo que va a permitir una alta y rápida dispersión de las partículas o moléculas proteicas (Cozzi y Araujo, 2016).

2.2.4.3. Leche en polvo. Se obtiene de la eliminación del agua de la leche, dejando un máximo de 4%, este producto es de gran importancia por su vida útil prolongada ya que no es necesario conservarlo en frío. Cabe señalar que se utiliza en la fabricación de productos para brindar textura y valor nutricional. Existen dos tipos, la leche en polvo entera que contiene 26% de materia grasa en peso, y la leche en polvo desnatada con un máximo del 1.5% de la grasa en peso. (Miranda y Velasquez, 2019).

2.2.4.4. Glutamato de sodio. También llamado glutamato de sodio es un componente químico que se adquiere como un polvo blanco y es utilizado como potenciador de sabor de los alimentos (Asto y Flores, 2017).

2.2.5. Caldos y sopas

2.2.5.1. Caldo. Es la conserva alimenticia resultante de la cocción de carnes, vegetales y sustancias ricas en proteínas; además, se pueden emplear grasas alimenticias, hidrolizados de proteínas, extracto de vegetales, especias, sal, entre otros (Franco, 2011).

2.2.5.2. Sopa. Es una conserva hecha a base de caldo al que se le añade pasta, sémola y féculas., entre otros, incluyendo también harinas, almidones, carne y sus derivados, extractos de vegetales, especias y condimentos (Franco, 2011).

2.2.5.3. Tipos y características. Se clasifican conforme a su presentación:

2.2.5.3.1. Sopas deshidratadas: son productos que no necesitan cocción, y solo necesitan que se le adicione agua de acuerdo a las instrucciones que indica el envase.

2.2.5.3.2. Sopas concentradas: Productos líquidos, semilíquidos o viscosos, que para ser consumidos se debe adicionar agua de acuerdo con las instrucciones en el rotulado.

2.2.5.3.3. Sopas listas para el consumo: Productos que no requieren cocción y solo requieren calentamiento para ser consumidos (Limonos y García, 2011).

2.2.5.4. Componentes

2.2.5.4.1. Componente Nutricional: Incluye carnes, pescados y verduras.

2.2.5.4.2. Componente Aromático:

- Mirepoix, son las verduras que proporcionan un sabor aromático como el apio, zanahorias, cebollas, entre otros.
- Bouquet garni, componente de hierbas como el laurel, tomillos y/o pimentones dando aromas.

2.2.5.4.3. Componentes Líquidos: Agua, en algunos casos, vino tinto y/o blanco (Paucar y Huayta, 2014).

2.2.5.5. Proceso de elaboración. El proceso para la elaboración de un caldo de pescado, inicia quitando la carne de las espinas y columna vertebral, cocinándose posteriormente en agua fría; si se utilizara agua hirviendo, ocasionaría el endurecimiento del albumen del hueso no permitiendo interaccionar su caldo (Paucar y Huayta, 2014).

Para sopa de pescado se puede utilizar cabeza, huesos y restos, un poco de cebollas, verduras, etc. Se requiere un tiempo de 20 minutos aproximadamente para no generar un sabor amargo (Paucar y Huayta, 2014).

2.2.6. Evaluación sensorial

La evaluación sensorial como ciencia se utiliza para medir, analizar e interpretar las sensaciones que son percibidas por nuestros sentidos con respecto a las características organolépticas de los alimentos (Ildefonso y López, 2012).

Puede ser definido como un método experimental mediante el cual los panelistas perciben y califican las propiedades sensoriales de las muestras, bajo condiciones ambientales y evaluadas mediante un modelo de valoración acorde al posterior análisis estadístico (Ildefonso y López, 2012).

Los panelistas de este tipo de prueba deben tener la capacidad de identificar y diferenciar las muestras de análisis, considerando los atributos sensoriales del alimento (Ildefonso y López, 2012).

2.2.6.1.1. Propiedades sensoriales asociadas a los sentidos. Son los atributos de los alimentos las cuales son detectados por los sentidos y varias de ellas están involucradas en su evaluación.

2.2.6.1.2. El color y el sentido de la vista. La propiedad sensorial más importante respecto al sentido de la vista es el color; es el primer filtro para la aceptación de un producto, ya que revela las características visibles del mismo (Molina, 2011).

2.2.6.1.3. El olor y el sentido del olfato. El olor es causado por la percepción de sustancias volátiles que al liberarse, pasan por las fosas nasales y son detectadas por los receptores olfativos. El aroma es lo que se detecta después del contacto del alimento en la boca, siendo el medio de transmisión, la mucosa del paladar (Espinoza, 2007).

2.2.6.1.4. El sabor y el sentido del gusto. El gusto o sabor básico es percibido por las papilas de la lengua, degustando lo dulce, salado, ácido y amargo o también una combinación de los cuatro. El sabor es una combinación de olor, aroma y gusto, por eso es el atributo más complejo de los alimentos, también distingue un alimento de otro, no el sabor, porque si evalúas sensorialmente los alimentos con la nariz tapada, solo se pueden detectar los sabores principales. (CIAL, 2011).

2.2.6.1.5. La textura y su relación con los sentidos. La textura es la propiedad sensorial de los alimentos que se percibe a través de la boca, el tacto, la vista y el oído, manifestándose si un producto sufre una deformación.

La textura cuenta con numerosas propiedades, las cuales se pueden clasificar en tres grandes grupos:

- Mecánicos, que se relaciona con el comportamiento del alimento aquí incluye la dureza, viscosidad, elasticidad, adhesividad, entre otros.
- Geométricos, relacionado con el aspecto del alimento aquí tenemos la fibrosidad, granulosidad, cristalinidad, esponjosidad, flexibilidad, aspereza, entre otros.
- Composición o de superficie, relacionada con las características cavidad bucal que comprende humedad, aceitosidad, entre otros (CIAL, 2011).

2.2.7. Evaluación de aceptabilidad

Esto se hace para determinar el grado de aceptación de los consumidores reciben con respecto al producto, utilizando escalas categorizadas de acuerdo al criterio de aceptación o rechazo, también busca la calidad e higiene de los alimentos para triunfar en el mercado (Talase, 2017).

2.2.7.1. La escala hedónica. Es la valoración del grado de satisfacción general de un producto por parte de los panelistas, en la cual se utiliza una escala, desde el máximo nivel de disgusto al máximo nivel de gusto, contando con un valor neutro, asignándoles valores consecutivos, para después procesarse mediante un análisis estadístico (Talase, 2017).

2.2.7.2. Tipos de jueces. Personas que realizan la evaluación sensorial y que son seleccionados en base a sus habilidades, entrenamiento, disponibilidad, interés o motivación

2.2.7.2.1. Juez experto o catador. Tiene mucha experiencia, entrenamiento y sensibilidad. Por su alto entrenamiento es especialista en un determinado producto, usualmente trabaja solo o en grupo pequeño (CIAL, 2011).

2.2.7.2.2. Juez entrenado. Es una persona que ha desarrollado la capacidad de detectar uno o más atributos ya que recibe información práctica y teórica del producto a evaluar. Forma parte de un equipo integrado por 7 y 15 personas, participan de pruebas descriptivas y discriminativas complejas (CIAL, 2011).

2.2.7.2.3. Juez semientrenado o de laboratorio. A menudo intervienen en pruebas discriminativas sencillas. Es decir, no mide atributos y no usa escala, se intenta determinar si hay una diferencia entre dos o más muestras. Son miembros de un equipo conformados por 10 o máximo de 20 personas (Ramírez, 2011).

2.2.7.2.4. Juez afectivo o consumidor. Es una persona que no tiene que ser entrenado, son escogidos al azar y solo se emplean para pruebas afectivas. En este caso el juez comunicará su aceptación o rechazo, el orden de su preferencia y el nivel de agrado de una o varias muestras (Ramírez, 2011).

III. MÉTODO Y MATERIALES

3.1. Lugar de ejecución

Este estudio fue realizado en la Universidad Pedro Ruiz Gallo y los análisis fueron realizados en el laboratorio de MICROSERVILAB de la ciudad de Chiclayo.

3.2. Población, muestra

3.2.1. Población

Pejerrey (*Odontesthes regia*) que se expende en el terminal pesquero ECOPHIMSA de Santa Rosa- Lambayeque.

3.2.2. Muestra

80 Kg de pejerrey extraídos al azar de la población.

3.3. Operacionalización de las variables de estudio

Tabla 3

Operacionalización de las variables

Tipo de variable	Variable	Dimensión	Indicador	Índice (escala)
Independientes	Temperatura de cocción	-	Grados centígrados (°C)	70, 80, 90
	Concentración niboshi	-	Porcentaje (%)	20, 30, 40
Dependientes	Aceptabilidad sensorial	Sabor	Unidad de escala hedónica	0-7
		Color		
		Olor		
		Textura		
	Caracterización proximal	Humedad	Porcentaje en peso (%)	58.3
		Proteína		17.56
		Lípidos		19.1
		Carbohidratos		0.89
		Fibra		0.75
		Ceniza		3.4
	Caracterización microbiológica	<i>Escherichia coli</i> ,	UFC/g	< 10
		<i>Staphylococcus aureus</i>		< 10
		<i>Salmonella</i> spp.		Ausencia 25 g
		Mohos		< 10

3.4. Técnicas, instrumentos, equipos y materiales

3.4.1. Equipos y materiales

3.4.1.1. Materias primas e insumos

- Niboshi
- Eritorbato de sodio
- Ajo
- Sal común
- Apio
- Aji amarillo

3.4.1.2. Instrumentos

- Termómetro
- Balanza analítica
- Matraz Erlenmeyer
- Bureta
- Probeta
- Crisol de Porcelana
- Clip (para sujetar el matraz)

3.4.1.3. Equipos

- Horno
- Unidad Digestora (Bloc-Digest)
- Colector/Extractor de humos
- Destilador
- Estufa
- Dispositivo de extracción Soxhlet
- Soporte de altura

3.4.1.4. Materiales

- Espátula
- Papel Filtro
- Embudo

- Bolsa de Polietileno

3.4.1.5. Reactivos

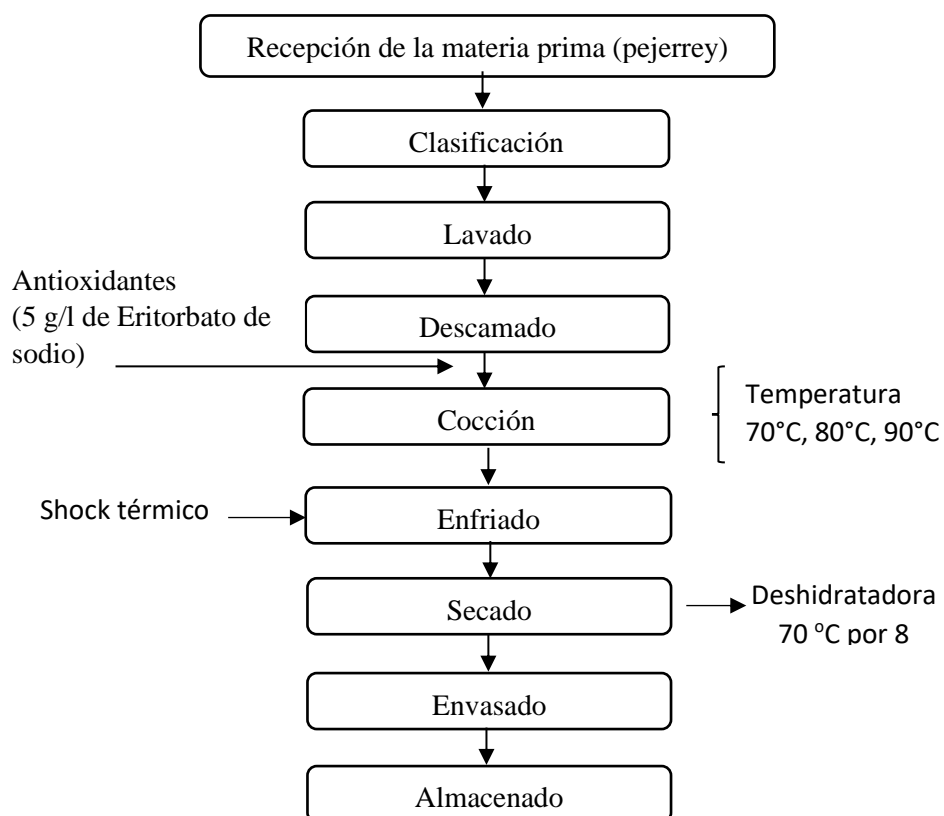
- Ácido Sulfúrico
- NaOH
- Catalizador Kjeldahl
- Ácido Bórico
- HCl
- Éter de petróleo
- Fenolftaleína

3.4.2. Técnicas de elaboración

3.4.2.1. Técnica para la elaboración de niboshi de pejerrey

Figura 3

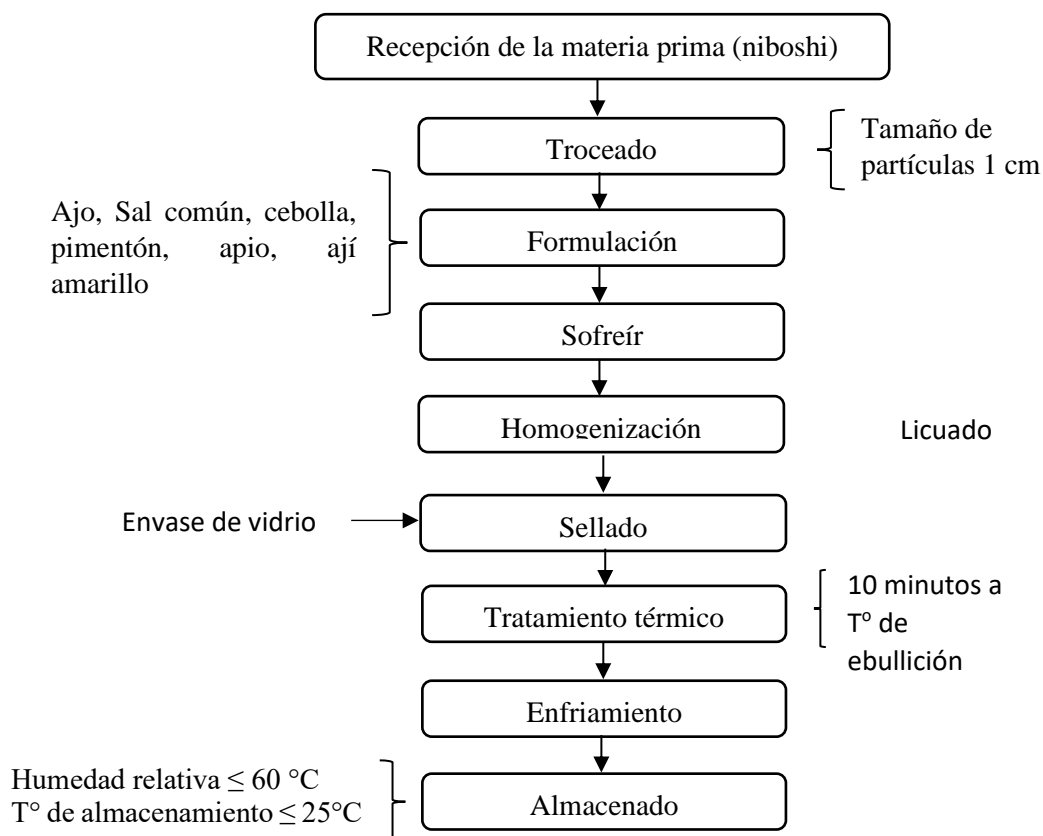
Diagrama de flujo de niboshi de pejerrey



3.4.2.2. Técnica para la obtención de la sopa concentrada de niboshi

Figura 4

Diagrama de flujo para la obtención de la sopa concentrada de niboshi



3.4.3. Técnicas de análisis

3.4.3.1. Análisis Físicoquímico

A continuación, se muestran los análisis físicoquímicos que se realizaron en la presente investigación:

Tabla 4

Análisis físicoquímico

Componente y código del método	Principio del método	Determinación
Humedad (AOAC, 2000)	Método gravimétrico: Se determina la pérdida de peso de la muestra al someterla a calentamiento en estufa en condiciones determinadas (105 °C por 24 horas)	% de humedad= $\frac{P_1 - P_f}{P_1} \times 100$ En donde: Pi = Peso inicial Pf = Peso final
Proteína (AOAC, 2000)	Método de kjeldahl: Se caracteriza por el uso de ebullición, ácido sulfúrico concentrado que efectúa la destrucción oxidativa de la materia orgánica de la muestra y la reducción del nitrógeno orgánico a amoníaco el amonio es retenido como bisulfato de amonio y puede ser determinado in situ o por destilación alcalina y titulación..	% hidrogeno= $\frac{1.4 \times (v_1 - v_0) \times N}{P}$ % proteína = % de nitrógeno x f Donde: P= peso en g de la muestra V1= volumen de HCl consumido en la valoración (mL) N = normalidad del HCl V0= volumen de HCl consumido en la valoración de un blanco (mL)
Grasa (Nielsen, 1998)	Método Soxhlet Es una extracción semicontinua con disolvente donde una cantidad de disolvente rodea la muestra y se calienta a ebullición, una vez que dentro del Soxhlet el liquido condensado llega a cierto nivel es sifoneado de regreso al matraz de ebullición, la grasa se mide por pérdida de peso de la muestra o por cantidad de muestra removida	<i>Cálculos</i> <i>El porcentaje en grasa G (%) se calcula según la siguiente expresión:</i> $\% \text{ grasa} = \frac{m_2 - m_1}{M} \times 100$ <i>En donde:</i> <i>m1 :masa en g del matraz de fondo redondo vacío (con trozo de porcelana y soporte).</i> <i>m2 :masa en g del matraz de fondo redondo con grasa (con trozo de porcelana y soporte) tras el secado.</i> <i>M : peso de la muestra en g.</i>
Cenizas (AOAC, 2000).	Método gravimétrico de cenizas totales En este método toda la materia orgánica se oxida en ausencia de flama a una temperatura que fluctúa entre los 550 -600°C; el material inorgánico que no se volatiliza a esta temperatura se conoce como ceniza	Cálculos: %cenizas=(Mcenizas/Mmuestra seca)·100 (base seca) %cenizas=(Mcenizas/Mmuestra)·100 (base húmeda)

3.4.3.2. Análisis microbiológicos

Se realizaron los análisis a la sopa concentrada de niboshi de acuerdo a las Especificaciones Microbiológicas del MINSA/DIGESA (2008).

3.4.3.3. Análisis de Aceptabilidad usando Escala Hedónica

Esta prueba se realizó para determinar la satisfacción del consumidor con el producto y ver si lograban detectar diferencias entre las diferentes concentraciones del producto. Para esta prueba se realizan 10 evaluaciones por parte de personas semientrenadas, a quienes se les entrega un formulario donde en base a su satisfacción con cada producto presentado, los panelistas calificarán el olor, color, sabor y textura.

Para estos aspectos se utilizó la escala hedónica de 7 categorías:

Nº	Calificativo
1	Disgusta extremadamente
2	Disgusta mucho
3	Disgusta
4	Ni gusta, ni disgusta
5	Gusta
6	Gusta mucho
7	Gusta extremadamente

3.4.3.4. Análisis Estadístico

Cada aspecto del análisis físico-químico y sensorial fue analizado a través de un Análisis de Varianza (ANOVA) y haber diferencias significativas se procedió a realizar una prueba de Tukey.

Tabla 5

ANOVA para el DCA con un nivel de significancia ($\alpha=5\%$)

Fuente de variación (F.V)	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Media cuadrática	F
Tratamientos	SST	k-1	$SST/(k-1) = MST$	MST/ MSE
Error	SSE	n-k	$SSE/(n-k) = MSE$	
Total	SS Total	n-1		

Donde:

SST = Suma de cuadrados de tratamientos

k = Número de tratamientos

SSE = Suma de cuadrados de error

n = Número de observaciones

MST = Media cuadrática de tratamientos

MSE = Media cuadrática de error

Prueba de diferencia significativa de Tukey (HSD)

Se calculó el HSD, la diferencia mínima significativa a un cierto nivel de significancia ($\alpha= 0,05$), con la siguiente ecuación:

$$HSD = q(tglee, \alpha) \sqrt{\frac{CMee}{r}}$$

Donde:

Sigla	Significado
q	amplitud total estudentizada. Valor encontrado en la tabla y en función de:
α	nivel de significancia.
t	número de tratamientos
tglee	grados de libertad del error experimental.
CMee	cuadrado medio del error experimental.
R	número de repeticiones en los tratamientos.

Criterios de decisión

Existe diferencia significativa, cuando:

$$d_{ij} = |Y_i - Y_j| \geq HSD$$

3.5. Diseño de contrastación de hipótesis

Para poder contrastar la hipótesis en el objetivo 1 se planteó un diseño completamente al azar (DCA), cuya ecuación se muestra a continuación:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + \epsilon_{ij}$$

Donde:

i = 1, 2, 3 ... Temperatura de cocción: 70, 80, 90°C

j = 1, 2, 3 ... repeticiones.

Y_{ij} = Variable respuesta que será medida por Sabor, Color, Olor, Textura

μ = La media común a todos los datos del experimento.

T_i = Efecto del i-ésimo tratamiento a estimar a partir de los datos del experimento.

ϵ_{ij} = Error aleatorio

Tabla 6

DCA para determinar la temperatura de cocción de niboshi

Repeticiones(j)		Temperaturas (i)		
		T1	T2	T3
1		Y11	Y21	Y31
2		Y12	Y22	Y32
3		Y13	Y23	Y33

Para poder contrastar la hipótesis en el objetivo 2 y 3 se planteó un diseño (DCA):

$$Y_{ij} = \mu + T_i + \epsilon_{ij}$$

Donde:

i = 1, 2, 3 ... Concentración de Niboshi: 20, 30, 40%.

j = 1, 2, 3 ... repeticiones.

Y_{ij} = Variable respuesta que será medida por Sabor, Color, Olor, Textura.

μ = La media común a todos los datos del experimento.

T_i = Efecto del i-ésimo tratamiento a estimar a partir de los datos del experimento.

ϵ_{ij} = Error aleatorio.

Tabla 7

DCA para determinar la aceptabilidad sensorial, características físico químicas y proximales de la sopa proteica concentrada a partir de niboshi

	Repeticiones (j)	Concentraciones (i)		
		C1	C2	C3
1	Y11	Y21	Y31	
2	Y12	Y22	Y32	
3	Y13	Y23	Y33	

IV. RESULTADOS

4.1. Temperatura de cocción de niboshi

A continuación, se muestran los resultados de la evaluación de las propiedades sensoriales de la cocción de niboshi a 3 diferentes temperaturas.

Sabor

La Tabla 8 muestra los resultados promedio y la desviación estándar de la evaluación del sabor a 3 temperaturas de cocción diferentes.

Tabla 4

Resultados promedios y desviación estándar del sabor de la cocción del niboshi a tres diferentes temperaturas

	70 °C	80 °C	90 °C
Promedio	5.86	3.43	3.86
D.S	0.90	0.79	0.38

De acuerdo al análisis de varianza mostrada en la tabla 9, dado que el valor de P es inferior a 0,05, hay diferencia estadísticamente significativa del sabor en la cocción del niboshi a tres diferentes temperaturas, con una confiabilidad del 95%. Para saber qué pares de tratamientos son diferentes, se realizó una prueba de Tukey la cual se muestra en la Tabla 9.

Tabla 5

Análisis de varianza del sabor de la cocción del niboshi a tres diferentes temperaturas

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
Entre grupos	23.5238	2	11.7619	22.45	0.0000
Intra grupos	9.42857	18	0.52381		
Total (Corr.)	32.9524	20			

De la Tabla 10, se puede ver que a partir de la prueba de Tukey, la diferencia que existe entre el T1 con los tratamientos T2 y T3

Tabla 6

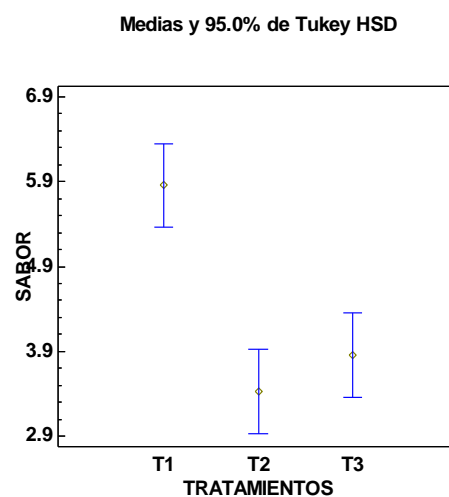
Prueba de Tukey del sabor de la cocción del niboshi a tres diferentes temperaturas

<i>Contraste</i>	<i>Sig.</i>	<i>Diferencia</i>	<i>+/- Límites</i>
T1 - T2	*	2.42857	0.987793
T1 - T3	*	2.0	0.987793
T2 - T3		-0.428571	0.987793

La figura 5 del gráfico de medias muestra que el tratamiento T1 obtuvo el mejor resultado con respecto al sabor del niboshi y presenta diferencia significativa con los tratamientos T2 y T3

Figura 5

Gráfico de medias del sabor de la cocción del niboshi a tres diferentes temperaturas



Color

La Tabla 11 muestra los resultados promedio y la desviación estándar de la evaluación del color a 3 temperaturas de cocción diferentes.

Tabla 7

Resultados promedios y desviación estándar del color de la cocción del niboshi a tres diferentes temperaturas

	70 °C	80 °C	90 °C
Promedio	4.71	3.29	3.57
D.S	0.49	0.76	0.79

De acuerdo al análisis de varianza mostrada en la tabla 12, dado que el valor de P es inferior a 0,05, hay diferencia estadísticamente significativa del color en la cocción del niboshi a tres diferentes temperaturas, con una confiabilidad del 95%. Para saber qué pares de tratamientos son diferentes, se realizó una prueba de Tukey la cual se muestra en la Tabla 13.

Tabla 8

Análisis de varianza del color de la cocción del niboshi a tres diferentes temperaturas

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	8.0	2	4.0	8.40	0.0026
Intra grupos	8.57143	18	0.47619		
Total (Corr.)	16.5714	20			

De la Tabla 13, se puede ver que partir de la prueba de Tukey, la diferencia que existe entre el T1 con los tratamientos T2 y T3

Tabla 9

Prueba de Tukey del color de la cocción del niboshi a tres diferentes temperaturas

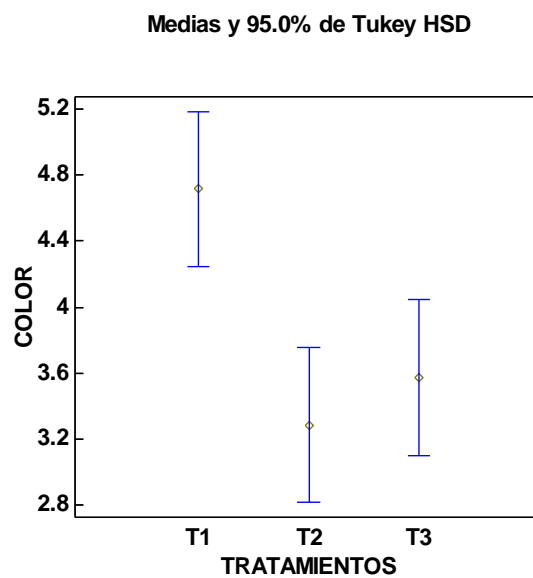
Contraste	Sig.	Diferencia	+/- Límites
T1 - T2	*	1.42857	0.941823

T1 - T3	*	1.14286	0.941823
T2 - T3		-0.285714	0.941823

La figura 6 del gráfico de medias muestra que el tratamiento T1 obtuvo el mejor resultado con respecto al color del niboshi y presenta diferencia significativa con los tratamientos T2 y T3

Figura 6

Gráfico de medias del color de la cocción del niboshi a tres diferentes temperaturas



Olor

La Tabla 14 muestra los resultados promedio y la desviación estándar de la evaluación del olor a 3 temperaturas de cocción diferentes.

Tabla 10

Resultados promedios y desviación estándar del olor de la cocción del niboshi a tres diferentes temperaturas

	70 °C	80 °C	90 °C
Promedio	4.57	4.14	3.43
D.S	0.53	0.38	0.53

De acuerdo al análisis de varianza mostrada en la tabla 15, dado que el valor de P es inferior a 0,05, hay diferencia estadísticamente significativa del olor en la cocción del niboshi a tres diferentes temperaturas, con una confiabilidad del 95%. Para saber qué pares de tratamientos son diferentes, se realizó una prueba de Tukey la cual se muestra en la Tabla 16.

Tabla 11

Análisis de varianza del olor de la cocción del niboshi a tres diferentes temperaturas

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	4.66667	2	2.33333	9.80	0.0013
Intra grupos	4.28571	18	0.238095		
Total (Corr.)	8.95238	20			

De la Tabla 16, se puede ver que partir de la prueba de Tukey, la diferencia que existe entre el T3 con los tratamientos T1 y T2

Tabla 12

Prueba de Tukey del olor de la cocción del niboshi a tres diferentes temperaturas

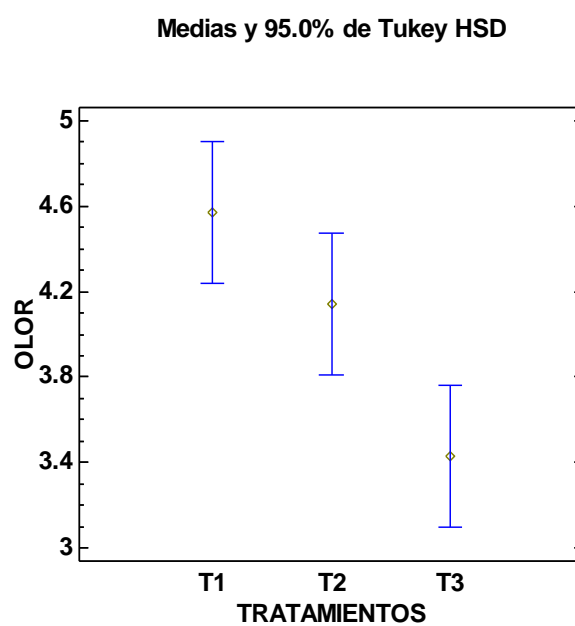
Contraste	Sig.	Diferencia	+/- Límites
T1 - T2		0.428571	0.66597
T1 - T3	*	1.14286	0.66597

T2 - T3	*	0.714286	0.66597
---------	---	----------	---------

La figura 7 del gráfico de medias muestra que el tratamiento T1 obtuvo el mejor resultado con respecto al color del niboshi y presenta diferencia significativa con el tratamiento T3

Figura 7

Gráfico de medias del olor de la cocción del niboshi a tres diferentes temperaturas



Textura

La Tabla 17 muestra los resultados promedio y la desviación estándar de la evaluación de la textura a 3 temperaturas de cocción diferentes.

Tabla 13

Resultados promedios y desviación estándar de la textura de la cocción del niboshi a tres diferentes temperaturas

	70 °C	80 °C	90 °C
Promedio	5.86	3.29	2.71
D.S	1.07	1.11	0.49

De acuerdo al análisis de varianza mostrada en la tabla 18, dado que el valor de P es inferior a 0,05, hay diferencia estadísticamente significativa de la textura en la cocción del niboshi a tres diferentes temperaturas, con una confiabilidad del 95%. Para saber qué pares de tratamientos son diferentes, se realizó una prueba de Tukey la cual se muestra en la Tabla 19.

Tabla 14

Análisis de varianza de la textura de la cocción del niboshi a tres diferentes temperaturas

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
Entre grupos	39.2381	2	19.619	22.47	0.0000
Intra grupos	15.7143	18	0.873016		
Total (Corr.)	54.9524	20			

De la Tabla 19, se puede ver que partir de la prueba de Tukey, la diferencia que existe entre el T1 con los tratamientos T2 y T3

Tabla 15

Prueba de Tukey de la textura de la cocción del niboshi a tres diferentes temperaturas

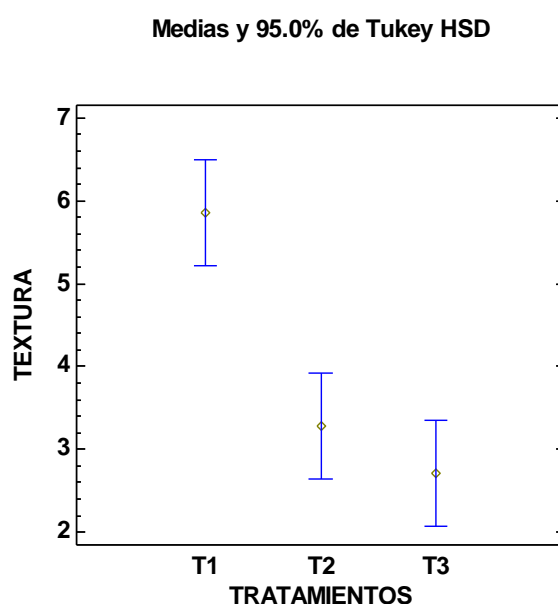
<i>Contraste</i>	<i>Sig.</i>	<i>Diferencia</i>	<i>+/- Límites</i>
T1 - T2	*	2.57143	1.27523

T1 - T3	*	3.14286	1.27523
T2 - T3		0.571429	1.27523

La figura 8 del gráfico de medias muestra que el tratamiento T1 obtuvo el mejor resultado con respecto a la textura del niboshi y presenta diferencia significativa con los tratamientos T2 y T3

Figura 8

Gráfico de medias de la textura de la cocción del niboshi a tres diferentes temperaturas



Apariencia general

La Tabla 20 muestra los resultados promedio y la desviación estándar de la evaluación de la apariencia general a 3 temperaturas de cocción diferentes.

Tabla 16

Resultados promedios y desviación estándar de la apariencia general de la cocción del niboshi a tres diferentes temperaturas

	70 °C	80 °C	90 °C
Promedio	5.71	3.57	3.57

D.S 0.49 0.79 0.79

De acuerdo al análisis de varianza mostrada en la tabla 21, dado que el valor de P es inferior a 0,05, hay diferencia estadísticamente significativa de la apariencia general en la cocción del niboshi a tres diferentes temperaturas, con una confiabilidad del 95%. Para saber qué pares de tratamientos son diferentes, se realizó una prueba de Tukey la cual se muestra en la Tabla 22.

Tabla 17

Análisis de varianza de la apariencia general de la cocción del niboshi a tres diferentes temperaturas

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
Entre grupos	21.4286	2	10.7143	21.77	0.0000
Intra grupos	8.85714	18	0.492063		
Total (Corr.)	30.2857	20			

De la Tabla 22, se puede ver que partir de la prueba de Tukey, la diferencia que existe entre el T1 con los tratamientos T2 y T3

Tabla 18

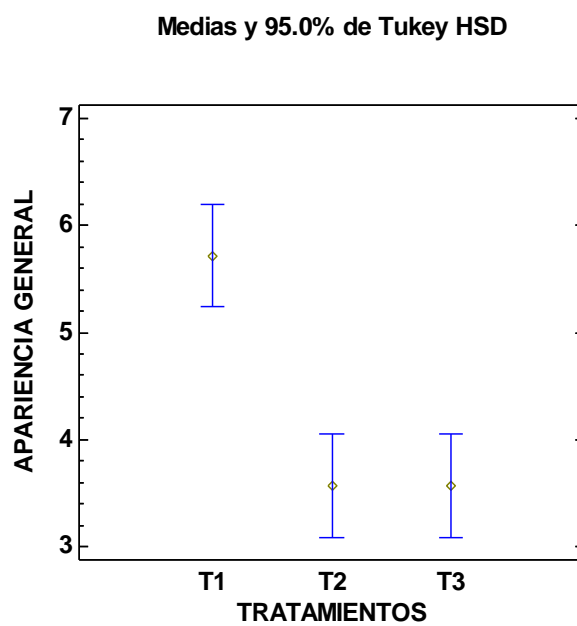
Prueba de Tukey de la apariencia general de la cocción del niboshi a tres diferentes temperaturas

<i>Contraste</i>	<i>Sig.</i>	<i>Diferencia</i>	<i>+/- Límites</i>
T1 - T2	*	2.14286	0.957392
T1 - T3	*	2.14286	0.957392
T2 - T3		0	0.957392

La figura 9 del gráfico de medias muestra que el tratamiento T1 obtuvo el mejor resultado con respecto a la apariencia general del niboshi y presenta diferencia significativa con los tratamientos T2 y T3

Figura 9

Gráfico de medias de la apariencia general de la cocción del niboshi a tres diferentes temperaturas



4.2. Concentración de niboshi en la sopa proteica

A continuación, se muestran los resultados de la evaluación de las propiedades sensoriales de la sopa proteica de niboshi a 3 diferentes concentraciones.

Sabor

La Tabla 23 muestra los resultados promedio y la desviación estándar de la evaluación del sabor de la sopa proteica de niboshi a 3 diferentes concentraciones.

Tabla 19

Resultados promedios y desviación estándar del sabor de la sopa proteica de niboshi a 3 diferentes concentraciones

	C1 (20%)	C2 (30%)	C3 (40%)	M. PATRÓN
Promedio	2.86	5.29	4.71	4.71
D.S	0.90	0.49	0.76	0.49

De acuerdo al análisis de varianza mostrada en la tabla 24, dado que el valor de P es inferior a 0,05, hay diferencia estadísticamente significativa del sabor de la sopa proteica de niboshi a 3 diferentes concentraciones, con una confiabilidad del 95%. Para saber qué pares de tratamientos son diferentes, se realizó una prueba de Tukey la cual se muestra en la Tabla 25.

Tabla 20

Análisis de varianza del sabor de la sopa proteica de niboshi a 3 diferentes concentraciones

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
Entre grupos	23.5357	3	7.84524	16.90	0.0000
Intra grupos	11.1429	24	0.464286		
Total (Corr.)	34.6786	27			

De la Tabla 25, se puede ver que partir de la prueba de Tukey, la diferencia que existe entre el C1 con los tratamientos C2, C3 y M.P.

Tabla 21

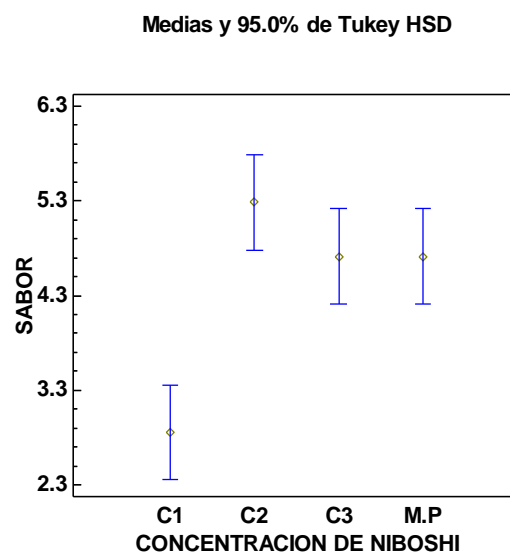
Prueba de Tukey del sabor de la sopa proteica de niboshi a 3 diferentes concentraciones

<i>Contraste</i>	<i>Sig.</i>	<i>Diferencia</i>	<i>+/- Límites</i>
C1 - C2	*	-2.42857	1.00499
C1 - C3	*	-1.85714	1.00499
C1 - M.P	*	-1.85714	1.00499
C2 - C3		0.571429	1.00499
C2 - M.P		0.571429	1.00499
C3 - M.P		0	1.00499

La figura 10 del gráfico de medias muestra que el tratamiento C2 obtuvo el mejor resultado con respecto al sabor de la sopa proteica de niboshi y presenta diferencia significativa con el tratamiento C1

Figura 10

Gráfico de medias del sabor de la sopa proteica de niboshi a 3 diferentes concentraciones



Color

La Tabla 26 muestra los resultados promedio y la desviación estándar de la evaluación del color de la sopa proteica de niboshi a 3 diferentes concentraciones

Tabla 22

Resultados promedios y desviación estándar del color de la sopa proteica de niboshi a 3 diferentes concentraciones

	C1 (20%)	C2 (30%)	C3 (40%)	M. PATRÓN
Promedio	5.14	5.71	5.29	3.57
D.S	0.38	0.49	0.49	0.53

De acuerdo al análisis de varianza mostrada en la tabla 27, dado que el valor de P es inferior a 0,05, hay diferencia estadísticamente significativa del color de la sopa proteica de niboshi a 3 diferentes concentraciones, con una confiabilidad del 95%. Para saber qué pares de tratamientos son diferentes, se realizó una prueba de Tukey la cual se muestra en la Tabla 28.

Tabla 23

Análisis de varianza del color de la sopa proteica de niboshi a 3 diferentes concentraciones

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
Entre grupos	18.4286	3	6.14286	27.16	0.0000
Intra grupos	5.42857	24	0.22619		
Total (Corr.)	23.8571	27			

De la Tabla 28, se puede ver que partir de la prueba de Tukey, la diferencia que existe entre la M.P con los tratamientos C1, C2 y C3

Tabla 24

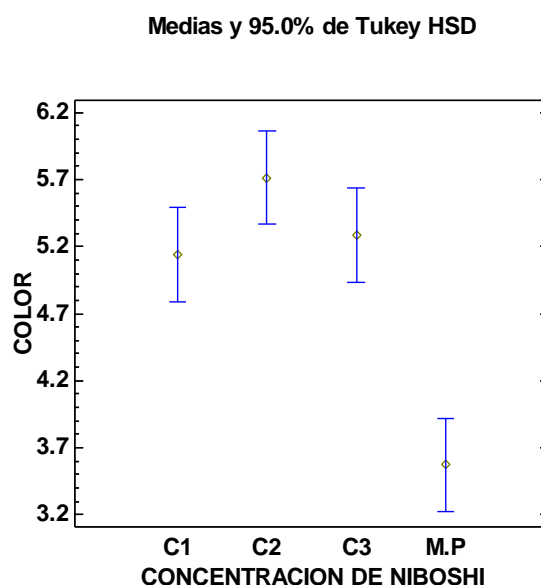
Prueba de Tukey del color de la sopa proteica de niboshi a 3 diferentes concentraciones

<i>Contraste</i>	<i>Sig.</i>	<i>Diferencia</i>	<i>+/- Límites</i>
C1 - C2		-0.571429	0.701462
C1 - C3		-0.142857	0.701462
C1 - M.P	*	1.57143	0.701462
C2 - C3		0.428571	0.701462
C2 - M.P	*	2.14286	0.701462
C3 - M.P	*	1.71429	0.701462

La figura 11 del gráfico de medias muestra que el tratamiento C2 obtuvo el mejor resultado con respecto al color de la sopa proteica de niboshi y presenta diferencia significativa con el tratamiento M.P

Figura 11

Gráfico de medias del color de la sopa proteica de niboshi a 3 diferentes concentraciones



Olor

La Tabla 29 muestra los resultados promedio y la desviación estándar de la evaluación del olor de la sopa proteica de niboshi a 3 diferentes concentraciones

Tabla 25

Resultados promedios y desviación estándar del olor de la sopa proteica de niboshi a 3 diferentes concentraciones

	C1 (20%)	C2 (30%)	C3 (40%)	M. PATRÓN
Promedio	2.43	4.29	4.14	4.14
D.S	0.53	0.49	0.38	0.90

De acuerdo al análisis de varianza mostrada en la tabla 30, dado que el valor de P es inferior a 0,05, hay diferencia estadísticamente significativa del olor de la sopa proteica de niboshi a 3 diferentes concentraciones, con una confiabilidad del 95%. Para saber qué pares de tratamientos son diferentes, se realizó una prueba de Tukey la cual se muestra en la Tabla 31.

Tabla 26

Análisis de varianza del olor de la sopa proteica de niboshi a 3 diferentes concentraciones

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
Entre grupos	16.3929	3	5.46429	14.81	0.0000
Intra grupos	8.85714	24	0.369048		
Total (Corr.)	25.25	27			

De la Tabla 31, se puede ver que partir de la prueba de Tukey, la diferencia que existe entre el C1 con los tratamientos C2, C3 y M.P

Tabla 27

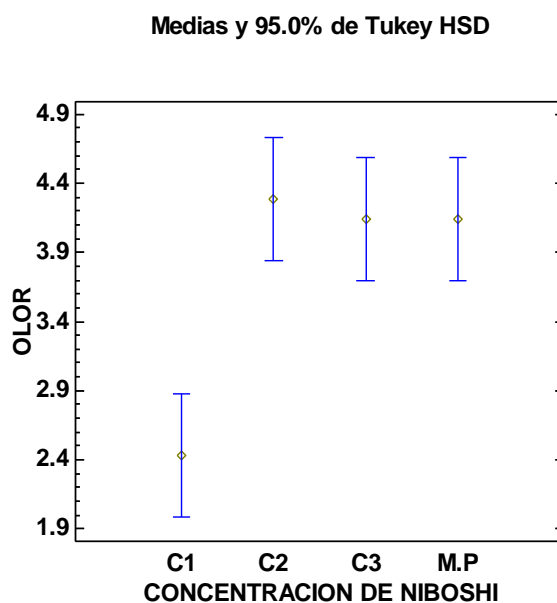
Prueba de Tukey del olor de la sopa proteica de niboshi a 3 diferentes concentraciones

<i>Contraste</i>	<i>Sig.</i>	<i>Diferencia</i>	<i>+/- Límites</i>
C1 - C2	*	-1.85714	0.896001
C1 - C3	*	-1.71429	0.896001
C1 - M.P	*	-1.71429	0.896001
C2 - C3		0.142857	0.896001
C2 - M.P		0.142857	0.896001
C3 - M.P		0	0.896001

La figura 12 del gráfico de medias muestra que el tratamiento C2, C3 y M.P obtuvieron los mejores resultados con respecto al olor en la sopa proteica de niboshi y presenta diferencia significativa con el tratamiento C1

Figura 12

Gráfico de medias del olor de la sopa proteica de niboshi a 3 diferentes concentraciones



Textura

La Tabla 32 muestra los resultados promedio y la desviación estándar de la evaluación de la textura de la sopa proteica de niboshi a 3 diferentes concentraciones

Tabla 28

Resultados promedios y desviación estándar de la textura de la sopa proteica de niboshi a 3 diferentes concentraciones

	C1 (20%)	C2 (30%)	C3 (40%)	M. PATRÓN
Promedio	2.57	3.71	2.86	4.14
D.S	0.79	0.49	0.38	0.38

De acuerdo al análisis de varianza mostrada en la tabla 33, dado que el valor de P es inferior a 0,05, hay diferencia estadísticamente significativa de la textura de la sopa proteica de niboshi a 3 diferentes concentraciones, con una confiabilidad del 95%. Para saber qué pares de tratamientos son diferentes, se realizó una prueba de Tukey la cual se muestra en la Tabla 34.

Tabla 29

Análisis de varianza de la textura de la sopa proteica de niboshi a 3 diferentes concentraciones

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
Entre grupos	11.25	3	3.75	13.12	0.0000
Intra grupos	6.85714	24	0.285714		
Total (Corr.)	18.1071	27			

De la Tabla 34, se puede ver que partir de la prueba de Tukey, la diferencia que existe entre los tratamientos C1 – C2, C1 – M.P, C2 – C3 y C3 – M.P.

Tabla 30

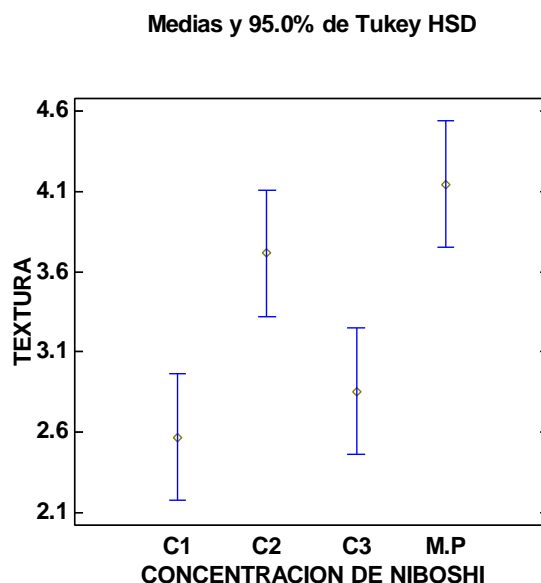
Prueba de Tukey de la textura de la sopa proteica de niboshi a 3 diferentes concentraciones

<i>Contraste</i>	<i>Sig.</i>	<i>Diferencia</i>	<i>+/- Límites</i>
C1 - C2	*	-1.14286	0.788376
C1 - C3		-0.285714	0.788376
C1 - M.P	*	-1.57143	0.788376
C2 - C3	*	0.857143	0.788376
C2 - M.P		-0.428571	0.788376
C3 - M.P	*	-1.28571	0.788376

La figura 13 del gráfico de medias muestra que el tratamiento C2 obtuvo el mejor resultado con respecto a la textura de la sopa proteica de niboshi y presenta diferencia significativa con los tratamientos C1 y C3

Figura 13

Gráfico de medias de la textura de la sopa proteica de niboshi a 3 diferentes concentraciones



4.3. Análisis microbiológicos la sopa proteica

Los resultados de la caracterización microbiológica de la sopa proteica, la cual fue elaborada a una temperatura de cocción de 70°C y con 30% de niboshi, ya que fue el tratamiento que dio mejores resultados en cuanto a la evaluación sensorial.

En la Tabla 35, se observa que el contenido de *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* y mohos en la sopa proteica de niboshi fue <0 UFC/g y no hay presencia de *Salmonella* spp. en 25 g de muestra.

Tabla 31

Resultados de la evaluación microbiológica de la sopa proteica de niboshi

Bacterias	UFC/g
<i>Escherichia coli</i>	0
<i>Staphylococcus aureus</i>	0
<i>Salmonella</i> spp.	Ausencia/25 g
Mohos	0

Según la Resolución Ministerial N°591-2008-MINSA-27/06/2008), la sopa de proteica de niboshi, se encuentra dentro de los límites permisibles, según los criterios microbiológicos del MINSA, la cual menciona que el mínimo de contenido de *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* y mohos es de 10 UFC y el máximo es de 10²

UFC, y no debe existir presencia de *Salmonella* spp. en 25 g de muestra, cuyos resultados se encuentran dentro de la norma.

4.4. Análisis químico-proximal de la sopa proteica

En la Tabla 36, se muestran los resultados de la caracterización químico-proximal de la sopa proteica de niboshi que tuvo mejor aceptación por los panelistas

Tabla 32

Resultados de la evaluación químico-proximal de la sopa proteica de niboshi

Parámetros	%
Humedad	58.3
Proteína	17.56
Lípidos	19.1
Carbohidrato	0.89
Fibra	0.75
Ceniza	3.4

4.5. Análisis de esterilidad comercial

Para poder realizar el análisis de esterilidad comercial de la sopa proteica de niboshi en primer lugar se tuvo que realizar el análisis de pH, el cual según los resultados arrojó un pH de 5.9 (ver ANEXO 5).

Según los resultados obtenido en el laboratorio en la Prueba de esterilidad comercial de la sopa de proteica de niboshi, es un producto aceptado, ya que dio como resultado un producto Estéril comercialmente, (ver ANEXO 5) de acuerdo los criterios microbiológicos del MINSA, según R. M. N°591-2008-MINSA-27/06/2008), muestran que el proceso térmico y el sello mecánico utilizado para la conservación fueron efectivos ya que la apariencia del envase se encuentra en perfectas condiciones.

La prueba de esterilidad comercial se realiza en envases que no presenten ningún efecto visual. Si el producto presenta un cambio en el olor, el color, la apariencia o el pH después de la incubación, el producto se considera "Comercialmente no estéril". "No estéril comercialmente".

Es importante realizar un análisis de esterilización comercial en este tipo de producto, con el fin de destruir bacterias patógenas y putrefactivas, en estado vegetativo

y esporulado, mediante tratamiento térmico sin afectar las propiedades sensoriales del producto, y alargando su vida útil a temperatura ambiente por más años.

V. DISCUSIONES

Según los resultados se encontró un efecto significativo ($P < 0,05$) de la temperaturas de cocción evaluadas (70, 80 y 90°C) sobre los atributos de color, olor, sabor, textura y apariencia general del niboshi, siendo el tratamiento T1 (70°C) es el que presentó mayor puntaje respecto a los atributos evaluados. Esto concuerda con lo afirmado por Ramos et al. (2023), la temperatura de cocción afecta los atributos sensoriales, debido a la pérdida de agua, desnaturalización de proteínas y pardeamiento no enzimático. Das et al. (2023) menciona que el sabor y la textura original de los alimentos se mantienen mejor a bajas temperaturas de cocción. También, Garda (2020) señala que la temperatura de cocción produce cambios físicos en el alimento, como la apariencia, textura, color, sabor y flavor.

Se encontraron diferencias significativas ($P < 0,05$) en los atributos los atributos de color, olor, sabor y textura de la sopa proteica con las diferentes concentraciones (20, 30 y 40%) de niboshi, siendo el tratamiento C2 (30%) el que presentó mayor puntaje respecto a los atributos evaluados. Esto difiere con el autor Rahman et al. (2012), quien encontró que a con la concentración del 10% de músculo de carpa plateada deshidratada (*Hypophthalmichthys molitriu*) en una sopa instantánea, se obtuvo mayores puntajes en todos los aspectos sensoriales, encontrado diferencias significativas en el sabor y textura; sin embargo, en el color no hubo diferencias significativas. Así también, en otro estudio similar realizado por Minaya et al. (2022), donde se utilizaron hortalizas deshidratadas y pescado “bonito” (*Sarda chilensis chilensis*), con el 14 % de pescado, se obtuvo la mejor calificación sensorial para todos los atributos.

Estas diferencias pueden ser debido al tipo de materias primas empleadas y condiciones de proceso, según Karthik y Proshanta (2022) menciona las sopas varían en su composición de acuerdo a los ingredientes empleados, sin embargo, la mayoría de sopas

tienen similitud en sus atributos sensoriales. Además, las técnicas sensoriales son de gran utilidad para identificar los alimentos de buena o baja calidad (Ancoco et al., 2015).

Según la Resolución Ministerial N°591-2008-MINSA-27/06/2008), la sopa de proteica de niboshi, se encuentra dentro de los límites permisibles, según los criterios microbiológicos del MINSA, la cual menciona que el mínimo de contenido de *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* y mohos es de 10 UFC y el máximo es de 10^2 UFC, y no debe existir presencia de *Salmonella* spp. en 25 g de muestra, cuyos resultados se encuentran dentro de la norma.

En la sopa concentrada de niboshi, se obtuvo una humedad de 58.3%; proteína: 17.56%, lípidos: 19.1%, carbohidratos: 0.89%, fibra: 0.75% y cenizas: 3.4%. Respecto al contenido proteico existe diferencia con Rahman et al. (2012), quien obtuvo un porcentaje menor (9.5% de proteínas) en una sopa instantánea, con la concentración del 10% de musculo de carpa plateada deshidratada (*Hypophthalmichthys molitriu*). Esta diferencia puede ser debido al tipo de materia prima utilizada y su respectiva concentración en el producto final, el tipo de pescado utilizado en esta investigación (el pejerrey) contiene un buen contenido de proteínas (19, 6% en estado fresco) según el marco teórico de referencia.

VI. CONCLUSIONES

- ✓ Se determinó la temperatura de cocción de niboshi, donde el tratamiento T1 (70°C) es el que presentó mayor puntaje respecto al sabor, el color, olor, textura y en la apariencia general.
- ✓ Se determinó la concentración de niboshi en la sopa proteica, donde el tratamiento C2 (30%) es el que presentó mayor puntaje respecto al sabor, color y olor.
- ✓ Se analizó microbiológicamente la sopa proteica concentrada de niboshi, obteniendo como resultados 0 UFC/g de *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* y mohos. No hubo presencia de *Salmonella* spp. / 25 g, cuyos resultados se encuentran dentro de los rangos permitidos según los criterios microbiológicos del MINSA.
- ✓ Se evaluó mediante un análisis químico-proximal la sopa concentrada de niboshi, obteniendo una humedad de 58.3%; proteína: 17.56%, lípidos: 19.1%, carbohidratos: 0.89%, fibra: 0.75% y cenizas: 3.4%.

VII. RECOMENDACIONES

- ✓ Se recomienda establecer otros parámetros de temperatura y concentración en la elaboración de la sopa proteica concentrada de niboshi, de esa manera tener otras recetas alternativas que den solución a la problemática.
- ✓ Se recomienda realizar un estudio de vida útil de la sopa proteica concentrada de niboshi con los tratamientos planteados.
- ✓ Se recomienda realizar un estudio de diversas materias primas de similares características y así pueda ser de mayor aplicación en la cadena alimentaria.
- ✓ Para una mejor evaluación del producto, se puede proponer presentarla incluida en un plato de fondo acompañado de otros alimentos y con sus respectivos aliños. Así mismo ser evaluada por un jurado conocedores del arte culinario, obteniendo resultados de mayor confiabilidad.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFÍA

- Ancco, T., Toro, G., Ramos, D., Prieto, M, J. y Taipe, Y. (2015). Efecto de la relación de agua y tiempo de proceso térmico sobre el volumen de expansión y atributos Sensoriales de *Chenopodium Quinoa Willd.* *Revista Ciencia & Desarrollo*, 19, 29-35. <https://revistas.unjbg.edu.pe/index.php/cyd/article/view/475/471>
- Apón, M. (2019). *Niboshi marinado a diferentes concentraciones de ácido acético a partir de la especie Samasa (Anchoa nasus) Kner y Steindachner, 1866. Piura – Perú* (Tesis de pregrado). Universidad Nacional de Piura. Piura. Perú.
- Asto, M. y Flores, E. (2017). *Índice de consumo de glutamato monosódico como aditivo alimenticio peligroso en población que los adquiere en los supermercados – Huancayo* (Tesis de pregrado). Universidad Roosevelt. Huancayo. Perú.
- Aubourg, S. (1999). Efecto de las alteraciones lipídicas sobre la calidad del pescado procesado. *Aceites y grasas*, 50(3), 218-224.
- Churata, P. (2017). *Inclusión de ensilado de vísceras de trucha en la elaboración de alimento extruido para pejerrey (Odontesthes bonariensis)* (Tesis de pregrado). Universidad Nacional del Altiplano. Puno. Perú.
- Cozzi, M. y Araujo, F. (2016). *Desarrollo de bebida ácida a base de proteína en polvo* (Tesis de pregrado). Universidad Argentina de la Empresa. Buenos Aires. Argentina.
- Das, R., Mehta, N.K., Ngasotter, S., Balange, A.K., Nayak, B.B., Murthy, L.N., Xavier, K.A.M. (2023). Process optimization and evaluation of the effects of different time-temperature sous vide cooking on physicochemical, textural, and sensory

- characteristics of whiteleg shrimp (*Litopenaeus vannamei*), *Heliyon*, 9 (6), e16438. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e16438>.
- Espinosa, J. (2007). *Evaluación sensorial de los alimentos*. Vedado, Cuba. Editorial Universitaria.
- Franco, D. (2011). *Alimentos Argentinos: Sopas y Caldos*. https://issuu.com/alimentosargentinos.gob.ar/docs/revista_aa_51
- Gallo, M. (2003). *Serie de notas tecnológicas procesamiento de productos pesqueros no tradicionales*. Instituto Tecnológico Pesquero. Lima. Perú
- García, J., Alandí, M., Berglitter, D. y Hernández, S. (2008). *Aditivos alimentarios: los grandes desconocidos*. https://www.academia.edu/29489119/Aditivos_alimentarios_Los_grandes_desconocidos
- Garda, M. R. (2020). *Técnicas de manejo de los alimentos*. Universitaria de Buenos Aires. https://books.google.es/books?id=zQbtDwAAQBAJ&dq=temperatura+de+cocci%C3%B3n+en+los+alimentos&lr=&hl=es&source=gbs_navlinks_s
- Gutiérrez, B. (2005). *Ciencia Bromatológica- Principios Generales de los Alimentos*. Ediciones Díaz de Santos. Madrid – España. pp. 436-439.
- Ildefonso, N. y López, P. (2012). *Determinación de los parámetros técnicos para la obtención de un caldo concentrado a partir de la carne de cuy (Cavia porcellus)* (Tesis de pregrado). Universidad Nacional del Centro del Perú. Huancayo. Perú.
- Instituto del Mar del Perú (2019). *Biodiversidad Acuática del Perú: Catálogo digital*. <http://biodiversidadacuatica.imarpe.gob.pe/Catalogo/Especie?id=204>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2019). *Indicadores de resultados de los programas presupuestales, Primer Semestre 2019*. https://proyectos.inei.gob.pe/endes/2019/ppr/Indicadores_de_Resultados_de_los_Programas_Presupuestales_ENDES_Primer_Semestre_2019.pdf
- Karthik, J., & Proshanta, G. (2022). Comparative study on the hedonic and fuzzy logic based sensory analysis of formulated soup mix. *Future Foods*, 5. <https://doi.org/10.1016/j.fufo.2022.100115>
- Limones, K. y García, M. (2011). *Elaboración de sopa instantánea a partir de harina de chocho (Lupinus mutabilis sweet)* (Tesis de pregrado). Escuela Superior Politécnica del Litoral. Guayaquil. Ecuador.

- Lizarraga, P. (2018). *Evaluación de parámetros para el procesamiento de conserva de pejerrey (Odontesthes regia) en tres líquidos de gobierno* (Tesis de pregrado). Universidad Nacional de San Agustín. Arequipa. Perú.
- Minaya, C., Jordán, O., & Figueroa, M. (2022). Sopa deshidratada a base de zapallo “loche” (*Curcubita moschata* Duch.), cañihua (*Chenopodium pallidicaule*) y pescado “bonito” (*Sarda chilensis chilensis*), fortificada con DHA de *Schizochytrium* sp. *Revista de Investigación Hatun Yachay Wasi*, 1(1), 51 - 59. <https://doi.org/10.57107/hyw.v1i1.10>
- Miranda, M. y Velasquez, M. (2019). *Diseño y construcción de una unidad liofilizadora y su aplicación en la obtención de la leche en polvo* (Tesis de pregrado) Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa. Arequipa. Perú.
- Molina, E. (2011). *Curso de análisis sensorial de alimentos*. España: CSIC-UAM-Instituto de investigación en Ciencias de Alimentación (CIAL). <https://digital.csic.es/handle/10261/63961>
- Nielsen, S. (1998). *Manual de laboratorio de análisis de alimentos*. New York: Springer.
- Pajuelo, J., Villanueva, M. y Chávez, J. (2000). La desnutrición crónica, el sobrepeso y la obesidad en niños de áreas rurales del Perú. *Anales de la Facultad de Medicina*. 61(3), 201-206.
- Palacios, A. (2008). *Formulación de una sopa concentrada y diseño del proceso de esterilización comercial* (Tesis de pregrado). Escuela Superior Politécnica del Litoral. Guayaquil. Ecuador.
- Paucar, M., Huayta, Y. (2014). *Determinación de los puntos críticos de control en la elaboración de sopas concentradas de anchoveta (Engraulis ringens) en la Empresa Agroindustrias SUPE - S.A.C.* (Tesis de pregrado). Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión. Huacho. Lima.
- Pérez, M. y Vélchez, R. (2011). *Formulación y elaboración de sopa tipo crema enlatada a base de espárragos (Asparagus officinalis) y anchoveta (Engraulis ringens)* (Tesis de pregrado). Universidad Nacional del Santa. Chimbote. Perú.
- Rahman, M., Saifullah, M., & Islam, M. (2012). Polvo de pescado en mezcla de sopa de pescado instantánea. *Revista de la Universidad Agrícola de Bangladesh*, 10(1), 145-148. <https://doi.org/10.3329/jbau.v10i1.12106>

- Ramírez, J. (2011). *Evaluación sensorial de productos cárnicos frescos con recubrimientos comestibles antimicrobianos* (Tesis de pregrado). Universidad Pública de Navarra. Navarra. España.
- Ramos, M., Bustillos, R., Santolalla, S., Tuesta, T., Silva, R., & Jordán, O. (2023). Efecto de cinco métodos de cocción en las características fisicoquímicas, nutricionales y sensoriales de trucha arcoiris (*Oncorhynchus mykiss*). *Scientia Agropecuaria*, 14(2), 247-257. <https://dx.doi.org/10.17268/sci.agropecu.2023.022>
- Reglamento Técnico Centroamericano. (2018). *Alimentos y Bebidas Procesadas. Aditivos Alimentarios*. (RTCA 67.04.54:18).
- Rivas, J. (2018). *Determinación de minerales y metales pesados en Anadara tuberculosa (Concha peluda) en la Bahía de Jiquilisco departamento de Usulután El Salvador* (Tesis de pregrado). Universidad de El Salvador. El Salvador.
- Roca, A. y Vidalón, J. (2014). *Estudio de la cinética en los procesos combinado de la deshidratación osmótica y secado de filetes de pejerrey* (Tesis de pregrado). Universidad Nacional del Callao. Lima. Perú.
- Rodríguez, H., Tapia, N. y Delgado, F. (2005). *Determinación de parámetros tecnológicos en la elaboración de productos cocidos secos utilizando como materia prima el pejerrey "Odontheistes regia regia"* (Tesis de pregrado). Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann. Tacna. Perú.
- Sharma, S. Mulvaney S. y Rizvi, S. (2003). *Ingeniería de alimentos. Operaciones unitarias y prácticas de laboratorio*. México D.F., México. Limusa S.A.
- Sistema Integrado de Información sobre el Comercio Exterior [SIICEX]. (2009). *Pejerrey*. <http://www.siicex.gob.pe/siicex/resources/fichaproducto/825668503radD7EB1.pdf>
- Takiguchi, A. (1999). The effect of lipid oxidation in frozen pulverized Niboshi (biled nd dried sardine) on color browning and formation of free amino acid. *Food Science Technology Research*, 5(2), 204-209.
- Talase, E. (2017). *Evaluación de las características fisicoquímicas y sensoriales de una bebida carbonatada elaborada a base de jugo de granada (Punica granatum L.) variedad wonderful* (Tesis de pregrado). Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann. Tacna. Perú.

Villavicencio, M., Alvarez, L., Fonseca, A., Ibazeta, A. y Alvarado, E. (2007). Efectos nutritivos del Nostoc (cushuro) en los niños desnutridos de 1 a 3 años del distrito de Amarilis - 2007. *Investigación Valdizana*, 3(1), 1-4.

ANEXOS

ANEXO 1. *Tablas de evaluación de la temperatura de cocción de niboshi*

Sabor

N°	70 °C	80 °C	90 °C
1	7	2	4
2	6	4	4
3	5	3	4
4	5	3	3
5	5	4	4
6	7	4	4
7	6	4	4

Color

N°	70 °C	80 °C	90 °C
1	5	3	4
2	5	4	4
3	4	4	4
4	5	2	4
5	5	4	4
6	5	3	2
7	4	3	3

Olor

N°	70 °C	80 °C	90 °C
1	5	4	3
2	5	4	3
3	5	4	4
4	4	4	3
5	5	4	3
6	4	4	4
7	4	5	4

Textura

N°	70 °C	80 °C	90 °C
1	7	1	3
2	6	4	3
3	5	3	2
4	7	3	3
5	6	4	3
6	6	4	3
7	4	4	2

Apariencia general

N°	70 °C	80 °C	90 °C
1	6	2	5
2	6	4	3
3	5	4	3
4	6	3	4
5	6	4	4
6	6	4	3
7	5	4	3

ANEXO 2. Evaluación de la concentración de niboshi en la sopa proteica

Sabor

N°	C1 (20%)	C2 (30%)	C3 (40%)	M. PATRÓN
1	2	5	6	5
2	3	6	5	5
3	4	5	5	4
4	4	5	4	5
5	3	5	4	5
6	2	6	5	5
7	2	5	4	4

Color

N°	C1 (20%)	C2 (30%)	C3 (40%)	M. PATRÓN
1	5	5	5	3
2	5	6	5	4
3	6	6	5	4
4	5	6	5	3
5	5	6	6	4
6	5	5	6	4
7	5	6	5	3

Olor

N°	C1 (20%)	C2 (30%)	C3 (40%)	M. PATRÓN
1	2	4	5	5
2	3	4	4	4
3	3	4	4	5
4	2	5	4	3
5	3	5	4	5
6	2	4	4	4
7	2	4	4	3

Textura

N°	C1 (20%)	C2 (30%)	C3 (40%)	M. PATRÓN
1	2	3	2	4
2	3	4	3	4
3	2	4	3	4
4	2	3	3	5
5	2	4	3	4
6	4	4	3	4
7	3	4	3	4

ANEXO 3. *Resultados microbiológicos de la sopa proteica de niboshi de pejerrey*



**LABORATORIO DE ENSAYOS
TECNICOS
"MICROSERVILAB"
LAMBAYEQUE – PERU**



INFORME DE ENSAYO N° 528

I. DATOS DEL SOLICITANTE:

- Bach. Ruth Lisbeth Gil Julca

II. TITULO DE PROYECTO:

"Obtención y caracterización de una sopa proteica concentrada a partir de niboshi de pejerrey (*Odontesthes regia*)"

III. DATOS DE LA MUESTRA:

Nombre : Sopa proteica
Forma de presentación : Frasco hermético
Estado del envase : Bueno
Naturaleza del envase : Vidrio
Procedencia : Chiclayo-Lambayeque
Fecha de producción : 24-03-2022
Llegada al laboratorio : 24-03-2022
Fecha de análisis : 24-03-2022

IV. TIPO DE ANALISIS

Microbiológico

V. DOCUMENTO NORMATIVO

Norma Sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano (RM N°591-2008-MINSA)

VI. RESULTADO DEL ANALISIS

1. Determinación de criterios microbiológicos

- Mohos (UFC/g) : 0 UFC/ g Method ICMSF
- *Escherichia coli* (UFC/g) : 0 UFC/ g Method ICMSF
- *Staphylococcus aureus* (UFC/g) : 0 UFC/ g Method ICMSF
- *Salmonella sp* (Ausencia/25g) : Ausencia /25g Method ICMSF


Ing. Gerardo Chacón Caceres
Responsable Técnico

Lambayeque, Marzo del 2022

ANEXO 4. *Resultados de los análisis proximales del niboshi de pejerrey*



**LABORATORIO DE ENSAYOS
TECNICOS
"MICROSERVILAB"
LAMBAYEQUE – PERU**



INFORME DE ENSAYO N° 529

I. DATOS DEL SOLICITANTE:

- Bach. Ruth Lisseth Gil Julia

II. TITULO DE PROYECTO:

"Obtención y caracterización de una sopa proteica concentrada a partir de niboshi de pejerrey (*Odontesthes regia*)"

III. DATOS DE LA MUESTRA:

Nombre : Sopa proteica
Forma de presentación : Frasco hermético
Estado del envase : Bueno
Naturaleza del envase : Vidrio
Procedencia : Chiclayo-Lambayeque
Fecha de producción : 24-03-2022
Llegada al laboratorio : 24-03-2022
Fecha de análisis : 24-03-2022

**IV. TIPO DE ANALISIS
PROXIMAL**

V. DOCUMENTO NORMATIVO

Reglamento sobre vigilancia y control Sanitario de Alimentos y Bebidas (05.007- 98-SA)

VI. RESULTADO DEL ANALISIS

1. Determinación de criterios proximales :

• Humedad (%)	: 58.30 %	Method AOAC 925.10 Secado en estufa
• Carbohidratos (%)	: 0.89 %	Method FAO Diferencial
• Proteína (%)	: 17.56 %	Method AOAC 960.52 Kjeldahl
• Grasa total (%)	: 19.10 %	Method AOAC 960.39 Soxhlet
• Fibra cruda (%)	: 0.75 %	Method AOAC 923.03 Acidos y bases
• Ceniza (%)	: 3.40 %	Method AOAC 923.03 Calcination
• Valor calorico kcal	: 257.04 kcal	Method Atwater


Lambayeque, Marzo del 2022

Lambayeque, Marzo del 2022

ANEXO 5. *Resultados de esterilidad comercial del niboshi de pejerrey*



**LABORATORIO DE ENSAYOS
TECNICOS
"MICROSERVILAB"
LAMBAYEQUE – PERU**



INFORME DE ENSAYO N° 653

I. DATOS DEL SOLICITANTE:

- Bach. Ruth Lisseth Gil Julca

II. TITULO DE PROYECTO:

"Obtención y caracterización de una sopa proteica concentrada a partir de niboshi de pejerrey (*Odontesthes regia*)"

III. DATOS DE LA MUESTRA:

Nombre : Sopa proteica
Forma de presentación : Frasco hermético
Estado del envase : Bueno
Naturaleza del envase : Vidrio
Procedencia : Chiclayo-Lambayeque
Fecha de producción : 23-10-2022
Llegada al laboratorio : 24-10-2022
Fecha de análisis : 24-10-2022

IV. TIPO DE ANALISIS

Microbiológico-Fisicoquímico

V. DOCUMENTO NORMATIVO

Norma Sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano (RM N°591-2008-MINSA)

VI. RESULTADO DEL ANALISIS

1. Determinación de criterios microbiológicos

- Prueba de esterilidad comercial : Esteril comercialmente Method ICMSF

2. Determinación de criterios fisicoquímicos

- pH (Unidades) : 5.90 Unidades Method Potenciometrico

Dr. Fernando C. Chacón Capurín
Director General

Lambayeque, Octubre del 2022

ANEXO 6. Imágenes de la parte experimental**IMAGEN 1.** *Descamación del pejerrey***IMAGEN 2.** *Cocción***IMAGEN 3.** *Enfriado***IMAGEN 4.** *Secado del pejerrey en la deshidratadora***IMAGEN 5.** *Sofreír la mezcla base de la sopa proteica***IMAGEN 6.** *Homogenización de los ingredientes*



IMAGEN 7. *Homogenización del niboshi*



IMAGEN 8. *Tratamiento térmico*



IMAGEN 9. *Enfriado*



IMAGEN 10. *Análisis sensorial de niboshi de pejerrey*

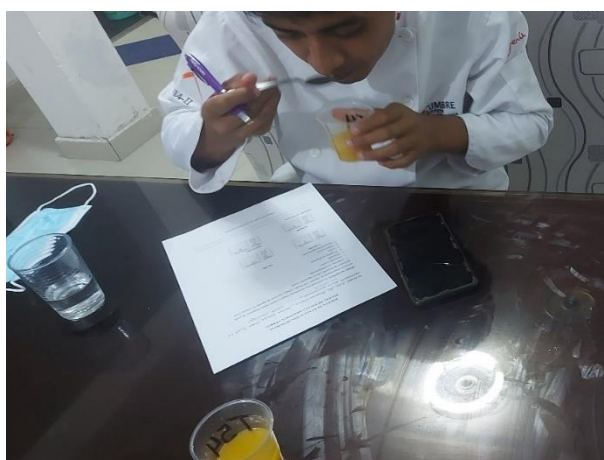


IMAGEN 11. *Análisis sensorial de la sopa proteica a partir de niboshi de pejerrey a diferentes concentraciones*

Tesis Gil Julca Tesis

INFORME DE ORIGINALIDAD

16%

INDICE DE SIMILITUD

16%

FUENTES DE INTERNET

3%

PUBLICACIONES

5%

TRABAJOS DEL
ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1

repositorio.unprg.edu.pe

Fuente de Internet

3%

2

hdl.handle.net

Fuente de Internet

1%

3

repositorio.uceva.edu.co:8080

Fuente de Internet

1%

4

repositorio.unp.edu.pe

Fuente de Internet

1%

5

repositorio.unajma.edu.pe

Fuente de Internet

1%

6

repositorio.lamolina.edu.pe

Fuente de Internet

1%

7

docplayer.es

Fuente de Internet

1%

8

repositorio.uc.cl

Fuente de Internet

1%

9

Submitted to Universidad Nacional de San
Cristóbal de Huamanga

1%

10

Submitted to Universidad de Guadalajara

Trabajo del estudiante

1 %

11

www.slideshare.net

Fuente de Internet

1 %

12

repositorio.uta.edu.ec

Fuente de Internet

<1 %

13

repositorio.uss.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

14

es.slideshare.net

Fuente de Internet

<1 %

15

1library.co

Fuente de Internet

<1 %

16

issuu.com

Fuente de Internet

<1 %

17

repositorio.unsa.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

18

repositorio.unsch.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

19

repositorio.uns.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

20

es.scribd.com

Fuente de Internet

<1 %

21

repositorio.ufpso.edu.co

<1 %

22

repositorio.uncp.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

23

repositorio.unjfsc.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

24

Pablo Flores Durán, Daniel Abarza Álvarez. "Sensorialidad hedónica alimenticia en jóvenes para el desarrollo de una colación saludable", TECHNO REVIEW. International Technology, Science and Society Review /Revista Internacional de Tecnología, Ciencia y Sociedad, 2022

Publicación

<1 %

25

Santiago P. Augbourg. "Efecto de las alteraciones lipídicas sobre la calidad del pescado procesado.", Grasas y Aceites, 2010

Publicación

<1 %

26

edoc.pub

Fuente de Internet

<1 %

27

repositorio.unas.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

28

edoc.site

Fuente de Internet

<1 %

29

Carmen Ortuño Cases. "Aplicación de ultrasonidos de potencia para la mejora de

<1 %

procesos de inactivación con fluidos supercríticos.", Universitat Politecnica de Valencia, 2014

Publicación

30

Submitted to Systems Link

Trabajo del estudiante

<1 %

31

repositorio.unaj.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

32

Submitted to City University of New York System

Trabajo del estudiante

<1 %

33

Submitted to Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo

Trabajo del estudiante

<1 %

34

repositorio.unheval.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

35

www.dspace.uce.edu.ec

Fuente de Internet

<1 %

36

ictiochile.tripod.cl

Fuente de Internet

<1 %

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 15 words

Excluir bibliografía

Activo

Luis Antonio Pozo Suciupe
DNI: 16704678



Recibo digital

Este recibo confirma que su trabajo ha sido recibido por **Turnitin**. A continuación podrá ver la información del recibo con respecto a su entrega.

La primera página de tus entregas se muestra abajo.

Autor de la entrega: Tesis Gil Julca Tesis Tesis Gil Julca Tesis
Título del ejercicio: tesis Gil Julca
Título de la entrega: Tesis Gil Julca Tesis
Nombre del archivo: INFORME_-_Gil,_R._13.02.2023.docx
Tamaño del archivo: 2.56M
Total páginas: 63
Total de palabras: 10,427
Total de caracteres: 54,309
Fecha de entrega: 13-feb.-2023 04:23p. m. (UTC-0500)
Identificador de la entrega... 2013435316



**UNIVERSIDAD NACIONAL
"PEDRO RUÍZ GALLO"**



**FACULTAD DE INGENIERÍA
QUÍMICA E INDUSTRIAS ALIMENTARIAS**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE
INDUSTRIAS ALIMENTARIAS**

**"Obtención y caracterización de una sopa proteica
concentrada a partir de niboshi de pejerrey
(*Odontesthes regia*)"**

TESIS

Para optar el título profesional de:

INGENIERA DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

AUTOR:

Bach.: Gil Julca Ruth Lisseth

ASESOR:

Dr. Luis Antonio Pozo Suclupe

Lambayeque, enero del 2023

CONSTANCIA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS

Yo, Luis Antonio Pozo Suclupe, asesor de la Tesis de trabajo de investigación, de la estudiante Ruth Lisseth Gil Julca,

Titulada: "Obtención y caracterización de una sopa proteica concentrada a partir de la niboshi de pejerrey (*Odontesthes regia*)", luego de la revisión exhaustiva del documento constato que la misma tiene un índice de similitud de 16% verificable en el reporte de similitud del programa turnitin.

El suscrito analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas dentro del porcentaje de similitud permitido no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.

Lambayeque, 28 de enero del 2024



.....
Luis Antonio Pozo Suclupe

DNI: 16704678



ACTA DE SUSTENTACIÓN - 2023

Siendo la 12:30 pm del día miércoles 18 de octubre del 2023, se reunieron en la sala de sustentación de la Facultad de Ingeniería Química e Industrias Alimentarias los miembros del jurado evaluador de la Tesis Titulada: **"Obtención y caracterización de una sopa proteica concentrada a partir de Niboshi de pejerrey (Odontesthes Regia)."**, designados por Res. N°018-2020-VIRTUAL-UINV-FIQA de fecha 29 de setiembre del 2020 y aprobada con Res. N°202-2023-D-FIQA-VIRTUAL de fecha 10 de agosto del 2023, con la finalidad de Evaluar y Calificar la sustentación de la tesis antes mencionada, conformados por los siguientes docentes:

- Dr. Abraham G. Ygnacio Santa Cruz – Presidente
- M.Sc. Miguel Angel Arriaga Delgado – Secretario
- M.Sc. Miguel Angel Solano Cornejo – Vocal.

La tesis fue asesorada por el Dr. Luis Antonio Pozo Suclupe, nombrado por Decreto N° N°041-2020-UINV-FIQA de fecha 14 de febrero del 2020. El acto de sustentación es autorizado con Res. N° N° 272-2023-D-FIQA-VIRTUAL de fecha 13 de octubre del 2023.

La Tesis fue presentada y sustentada por la Bachiller: **GIL JULCA RUTH LISSETH**; y tuvo una duración de 45 minutos.

Después de la sustentación, y absueltas las preguntas y observaciones de los miembros del jurado; se procedió a la calificación respectiva, otorgándole el calificativo de 16 (Dieciseis) en la escala vigesimal, mención Bueno.

Por lo que quedan APTO (s) para obtener el Título Profesional de INGENIERA DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS de acuerdo con la Ley Universitaria 30220 y la normatividad vigente de la Facultad de Ingeniería Química e Industrias Alimentarias y la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.

Siendo las 1:20pm se dio por concluido el presente acto académico, dándose conformidad al presente acto, con la firma de los miembros del jurado.

Firmas

.....
Presidente
Dr. ABRAHAM G. YGNACIO SANTA CRUZ

.....
Vocal
M.Sc. MIGUEL ANGEL SOLANO CORNEJO

.....
Secretario
M.Sc. MIGUEL ANGEL ARRIAGA DELGADO

.....
Asesor
Dr. LUIS ANTONIO POZO SUCLUPE