

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN

Facultad de Ciencias Agropecuarias
Escuela Profesional de Ingeniería Pesquera

ELABORACIÓN DE “DEDOS DE PESCADO” A BASE DE
BONITO (*Sarda chiliensis chiliensis*), HARINA DE TRIGO
(*Triticum aestivum*) ENRIQUECIDO CON ADICIÓN
DE HARINA DE CAÑIHUA (*Chenopodium
pallidicaule aellen*) PARA CONSUMO
HUMANO

TESIS

Presentada por:

Bach. Yulisa Verónica Mamani Choque

Para optar el Título profesional de:

INGENIERO PESQUERO

TACNA – PERÚ

2023

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN

Facultad de Ciencias Agropecuarias

Escuela Profesional de Ingeniería Pesquera

**"ELABORACIÓN DE "DEDOS DE PESCADO" A BASE DE BONITO
(*Sarda chiliensis chiliensis*), HARINA DE TRIGO (*Triticum aestivum*)
ENRIQUECIDO CON ADICIÓN DE HARINA DE CAÑIHUA
(*Chenopodium pallidicaule aellen*) PARA
CONSUMO HUMANO"**

Tesis sustentada y aprobada el 27 de Diciembre del 2023; estando el jurado calificador integrado por:

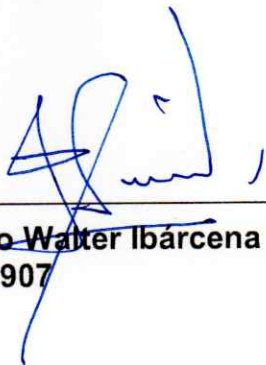
PRESIDENTE	: 	Dr. Freddy Walter Delgado Cabrera
SECRETARIO	: 	MSc. Juan Chura Paucar
MIEMBRO	: 	MSc. Calixto Quispe Pilco
ASESOR	: 	Dr. Lorenzo Walter Ibárcena Fernández
CO-ASESOR	: 	MSc. Aristides Choquehuanca Tintaya

CERTIFICADO DE SIMILITUD

Yo **LORENZO WALTER IBÁRCENA FERNÁNDEZ** en mi condición de asesor acreditado por la Resolución de Facultad N° 7661-2023-FCAG-UNJBG de la tesis de investigación titulada: "**ELABORACIÓN DE "DEDOS DE PESCADO" A BASE DE BONITO (*Sarda chiliensis chiliensis*), HARINA DE TRIGO (*Triticum aestivum*) ENRIQUECIDO CON ADICIÓN DE HARINA DE CAÑIHUA (*Chenopodium pallidicaule aellen*) PARA CONSUMO HUMANO**". Presentada por la bachiller **YULISA VERÓNICA MAMANI CHOQUE** para optar el título de **INGENIERO PESQUERO**.

Habiendo cumplido con lo establecido en el reglamento de originalidad y de similitud de trabajos de investigación y producción intelectual, considerando que según la revisión, evaluación y análisis realizado a través del software de similitud textual **TURNITIN** cuenta con el nivel de similitud permitido cuyo porcentaje es de **4%**.

Por lo que **CERTIFICO LA SIMILARIDAD** de la tesis está de acuerdo al nivel **PERMITIDO**, para continuar con los trámites correspondientes y para su **publicación en el repositorio institucional**. Se emite el presente certificado con fines de continuar con los trámites respectivos para su obtención del título.



Dr. Lorenzo Walter Ibárcena Fernández
DNI: 00411907
Asesor



DEDICATORIA

A Dios por darme perseverancia, fortaleza y guiarme en la vida profesional

A mis abuelitos Pablo Choque Rivera y Valentina Choque Mamani cuyos sabios consejos han sido una constante fuente de inspiración en mi camino y que debo seguir adelante ante cualquier situación.

A mi madre Lucia Choque Choque por su amor incondicional, por su apoyo constante siendo mi inspiración y guía para seguir adelante.

A mi padre Francisco Mamani Choque que me cuida desde la Gloria del Señor y que me ha dado fuerzas para superar cualquier desafío de la vida.

A mis 3 hermanitos Zahira, Julio y Diego fueron mi inspiración para culminar.

AGRADECIMIENTO

A DIOS por su bondad y amor incondicional, nuestro creador que es pilar principal en el desarrollo profesional.

A la Escuela Profesional de Ingeniería Pesquera de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann por permitirme unirme a su comunidad. Esta experiencia ha sido enriquecedora y valiosa, proporcionándome aprendizajes esenciales que serán de gran utilidad en mi futuro laboral.

A la Beca Permanencia de PRONABEC por su confianza en mí y por brindarme el respaldo necesario para llevar a cabo mi proyecto estudiantil. Su apoyo ha sido fundamental en mi trayectoria académica.

A mis padres, tíos y 3 hermanitos cuya inspiración me motiva a seguir adelante. Al Blgo. Renán Virgilio Barra Mengoa y a la Ing. Gladys Hualpa Choque por su apoyo incondicional, por dedicarme su tiempo y conocimientos.

Al asesor Dr. Lorenzo Walter Ibárcena Fernández y al co-asesor el MSc. Arístides Choquehuanca Tintaya por su orientación del trabajo de la tesis.

INDICE GENERAL

RESUMEN	x
ABSTRACT	xi
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
1.1. Descripción de la realidad problemática	3
1.2. Formulación del problema	4
1.2.1. Problema general	4
1.2.2. Problemas específicos	4
1.3. Justificación e importancia de la investigación	4
1.4. Formulación de objetivos	5
1.4.1. Objetivo general	5
1.4.2. Objetivos específicos	5
1.5. Formulación de hipótesis	6
1.5.1. Hipótesis general	6
1.5.2. Hipótesis específicas	6
CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO	7
2.1. Antecedentes de estudio	7
2.1.1. Antecedentes internacionales	7
2.1.2. Antecedentes a nivel nacional	8
2.2. Bases teóricas	12
2.2.1. Características generales del bonito (<i>Sarda chiliensis</i> <i>chiliensis</i>)	12
2.2.2. Característica general de la harina de cañihua	14
2.2.3. Característica general de la harina de trigo	17
2.2.4. Productos pre formados y “Dedos de Pescado”	18
2.2.5. Jueces o panelistas sensoriales	20
2.3. Conceptos claves	20
CAPÍTULO III MARCO METODOLÓGICO	24
3.1. Lugar de ejecución	24

3.2. Tipo y nivel de investigación	24
3.2.1. Tipo de investigación.....	24
3.2.2. Nivel de investigación.....	24
3.3. Operacionalización de variables	25
3.3.1. Variable independiente.....	25
3.3.2. Variable dependiente.....	25
3.3.3. Cuadro de operacionalización variables.....	26
3.4. Población y muestra	27
3.4.1. La población	27
3.4.2. Muestra	27
3.5. Metodología experimental o Técnicas e Instrumentos.....	27
3.5.1. Materia prima “bonito”	27
3.5.1.1. Análisis físico-sensorial del “bonito” fresco.....	27
3.5.1.2. Análisis proximal del “bonito”fresco.....	27
3.5.2. Tratamientos de “Dedos de pescado”	28
3.5.2.1. Prueba de aceptabilidad.....	28
3.5.2.2. Prueba de Ranking.....	28
3.5.3 Caracterización de tratamiento de mejor condición.....	28
3.6. Descripción del proceso de la preparación “Dedos de Pescado” .	29
3.7. Diagrama de flujo cuantitativo de “Dedos de pescado”	41
3.8. Instrumento, equipo material e insumos	42
3.8.1. Material y Equipo.....	42
3.8.1.1. Materia prima e insumo	42
3.8.1.2. Equipo	42
3.8.1.3. Material.....	42
3.8.1.4. Material de vidrio	43
CAPÍTULO IV RESULTADOS	44
4.1. Análisis de la materia prima.....	44
4.1.1. Análisis físico-sensorial del “bonito” fresco.....	44
4.2. Análisis de los experimentos	46
4.2.1. Análisis de la aceptabilidad de los “Dedos de pescado”	46
4.2.1.1. Análisis de a la aceptabilidad del color	47

4.2.1.2. Análisis de a la aceptabilidad del olor.....	48
4.2.1.3. Análisis de a la aceptabilidad del sabor.....	49
4.2.1.4. Análisis de a la aceptabilidad de la textura.....	50
4.2.1.5. Perfil de prueba de la aceptabilidad.....	51
4.2.2. Análisis de ordenamiento de los “Dedos de pescado”	51
4.2.2.1. Análisis de ordenamiento del color	52
4.2.2.2. Análisis de ordenamiento del olor.....	53
4.2.2.3. Análisis de ordenamiento del sabor.....	54
4.2.2.3. Análisis de ordenamiento de la textura.....	55
4.3. Caracterización del tratamiento de mejor condición	56
CAPITULO V DISCUSIÓN.....	60
5.1. La aceptabilidad sensorial del color, olor, sabor y textura	60
5.2. El ordenamiento del color, olor, sabor y textura	61
5.3. La composición porcentual.....	62
5.4. La característica microbiológica	63
CONCLUSIÓN	64
REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA	66
ANEXOS.....	76

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 <i>Taxonomía del bonito</i>	13
Tabla 2 <i>Composición química proximal del bonito</i>	13
Tabla 3 <i>Rendimiento de corte del pescado “bonito”</i>	14
Tabla 4 <i>Clasificación taxonómica de cañihua</i>	15
Tabla 5 <i>Composición química de la harina de cañihua parda</i>	15
Tabla 6 <i>Clasificación taxonómica del trigo</i>	17
Tabla 7 <i>Principal componente de la harina de trigo</i>	18
Tabla 8 <i>Operacionalización de variables</i>	26
Tabla 9 <i>Diseño experimental al T 0 (0 %) de harina de cañihua</i>	32
Tabla 10 <i>Diseño experimental al T 1 (1,5 %) de harina de cañihua</i>	33
Tabla 11 <i>Diseño experimental al T 2 (2,0 %) de harina de cañihua</i>	33
Tabla 12 <i>Diseño experimental al T 3 (2,5 %) de harina de cañihua</i>	34
Tabla 13 <i>Diseño experimental factorial en bloques completo al azar</i>	35
Tabla 14 <i>Formulación del rebosado</i>	37
Tabla 15 <i>Evaluación del análisis físico-sensorial del Bonito fresco de la Tabla de Wittfogel</i>	45
Tabla 16 <i>Resultados del análisis proximal de "bonito"</i>	46
Tabla 17 <i>Promedio del grado de aceptabilidad del atributo sensorial</i>	46
Tabla 18 <i>Promedio del ordenamiento del atributo sensorial</i>	51
Tabla 19 <i>Composición proximal de “Dedos de pescado” del tratamiento de mejor condición</i>	56
Tabla 20 <i>Análisis microbiológico de “Dedos de pescado” del tratamiento de mejor condición</i>	56
Tabla 21 <i>Costos de producción para la elaboración de “dedos de pescado” de “bonito” del tratamiento de mejor condición</i>	58

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 <i>Bonito (Sarda chiliensis chiliensis)</i>	13
Figura 2 <i>Cañihua (Chenopodium pallidicaule aellen)</i>	14
Figura 3 <i>Dedos de pescado</i>	19
Figura 4 <i>“Bonito” fresco</i>	30
Figura 5 <i>Fileteado del “bonito”</i>	30
Figura 6 <i>Lavado del “bonito”</i>	31
Figura 7 <i>Molienda del “bonito”</i>	31
Figura 8 <i>Homogenizado del “bonito”</i>	34
Figura 9 <i>Moldeado del “bonito”</i>	36
Figura 10 <i>Pre-cocción y enfriado del “bonito”</i>	37
Figura 11 <i>Rebosado del “bonito”</i>	38
Figura 12 <i>Empanizado del “bonito”</i>	38
Figura 13 <i>Congelado del “bonito”</i>	39
Figura 14 <i>Embolsado del “bonito”</i>	40
Figura 15 <i>Almacenado del “bonito”</i>	40
Figura 16 <i>Diagrama de flujo cuantitativo de los “Dedos de Pescado”</i>	41
Figura 17 <i>“Bonito” (Sarda chiliensis chiliensis) fresco</i>	44
Figura 18 <i>Caja y bigote para la aceptabilidad del color</i>	47
Figura 19 <i>Caja y bigote para la aceptabilidad del olor</i>	48
Figura 20 <i>Caja y bigote para la aceptabilidad del sabor</i>	49
Figura 21 <i>Caja y bigote para la aceptabilidad de la textura</i>	50
Figura 22 <i>Perfil de la prueba de la aceptabilidad</i>	51
Figura 23 <i>Prueba de Friedman para el atributo color</i>	53
Figura 24 <i>Prueba de Friedman para el atributo olor</i>	54
Figura 25 <i>Prueba de Friedman para el atributo sabor</i>	54
Figura 26 <i>Prueba de Friedman para el atributo textura</i>	55
Figura 27 <i>Balance de materia para la elaboración de “Dedos de pescado” de mejor condición</i>	57
Figura 28 <i>Tratamiento de mejor condición T 2 (2 %)</i>	59

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo elaborar “dedos de pescado” a partir del “bonito” (*Sarda chiliensis chiliensis*) evaluando los aspectos sensoriales y analizando las características proximales y microbiológicas del tratamiento de mejores condiciones. Se escogió el diseño en bloques al azar para evaluar el efecto de la harina de cañihua sobre los atributos sensoriales para ello se desarrolló tratamientos según la proporción de harina de cañihua T 0 (0%), T 1 (1,5%), T 2 (2%) y T 3 (2,5%) en pulpa de “bonito constante al 70 %”. Para evaluar la aceptabilidad se aplicó el análisis de varianza al 5 % de significancia, complementada con la prueba de Duncan al mismo nivel de significancia. Para evaluar el ordenamiento sensorial se aplicó la prueba no paramétrica de Friedman al 5 % de significancia. Se concluyó que: la harina de cañihua presento efecto significativo ($p < 0,05$) sobre la aceptabilidad sensorial del color, olor, y textura de los "Dedos de Pescado" pero fue no significativa para el atributo sabor. El tratamiento de mejor condición fue el T 2 (2 %) de cañihua pues resulto con mejor posición para los atributos olor, sabor y textura mientras que para el color quedo en segundo lugar, el análisis de Friedman resulto no significativa para todos los atributos excepto la textura. La composición porcentual del tratamiento de "Dedos de Pescado" de mejor condición reportó un 3,0 % de lípidos categorizándolo como bajo en grasa y su característica microbiológica lo califica como inocuo para consumo directo.

Palabras claves: Harina de cañihua, dedos de pescado, atributo sensorial, prueba de ranking, prueba hedónica.

ABSTRACT

The objective of this research was to prepare “fish fingers” from the “bonito” (*Sarda chiliensis chiliensis*), evaluating the sensory aspects and analyzing the proximal and microbiological characteristics of the treatment of better conditions. The random block design was chosen to evaluate the effect of cañihua flour on the sensory attributes. For this, treatments were developed according to the proportion of cañihua flour T 0 (0%), T 1 (1,5%), T 2 (2%) and T 3 (2,5%) in “70% constant bonito” pulp. To evaluate acceptability, the analysis of variance was applied at 5% significance, complemented by the Duncan test at the same level of significance. To evaluate sensory order, Friedman's non-parametric test was applied at 5% significance. It was concluded that: cañihua flour had a significant effect (p value $< 0,05$) on the sensory acceptability of the color, smell, and texture of the "Fish Fingers" but it was not significant for the flavor attribute. The treatment with the best conditions was T 2 (2%) of cañihua because it had the best position for the attributes odor, flavor and texture, while for color it came in second place. Friedman's analysis was non-significant for all attributes except texture. The percentage composition of the "Fish Fingers" treatment in the best conditions reported 3.0% lipids, categorizing it as low in fat and its microbiological quality qualifies it as safe for direct consumption.

Keywords: cañihua flour, fish fingers, sensory attribute, ranking test, hedonic test.

INTRODUCCIÓN

La creciente demanda de productos cárnicos con características funcionales específicas, destinados a mejorar la salud del consumidor y prevenir enfermedades no transmisibles, continúa en aumento. La mayor conciencia sobre la importancia de la salud y la nutrición saludable está expandiendo gradualmente el mercado de alimentos con propósitos particulares (Kuipers et al., 2011)

Asimismo, Saravia (2018) afirma que hay una tendencia en la elaboración de snacks tradicionales a base de granos andinos como la quinua y la kiwicha, utilizando harinas. Esto implica una mejora en la calidad nutricional de estos productos. Antes de este proceso, se perfecciona la fórmula de utilización de las harinas en la producción con el fin de enriquecer el producto.

Los productos provenientes de la pesca brindan proteínas de excelente calidad y ácidos grasos esenciales, incluyendo la omega 3. Un ejemplo de esto es el bonito, una especie de relevancia económica cuyo consumo es principalmente en su forma natural. Aunque, al igual que otras especies, el bonito enfrenta un problema con su alta actividad enzimática, capaz de descomponer la miosina, la proteína principal que otorga la textura característica a los productos cárnicos (Dávalos, 2016).

Por otro lado el Ministerio de Agricultura (2019) considera a los granos andinos como superalimentos gracias a sus altos niveles de proteínas, minerales, fibra y aceites esenciales, los cuales contribuyen de manera significativa a una dieta saludable. Además de destacar que estos granos andinos son libres de gluten. Actualmente, se registra un consumo promedio anual de 2,3 kilogramos de estos granos por persona, y se ha

fijado como objetivo aumentar este consumo a 3,5 kilogramos por persona para el año 2021.

En consecuencia, el propósito del trabajo de investigación consistió en elaborar los "Dedos de pescado" utilizando como base el pescado "bonito" y harina de cañihua. Esto ofrecería una alternativa para disfrutar de una comida rápida y nutritiva. El enfoque del estudio del producto final de los "Dedos de pescado" se centra en evaluar los aspectos sensoriales y analizando las características proximales y microbiológicas del tratamiento de mejores condiciones.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción de la realidad problemática

El bonito es un especie que presenta notables beneficios para la salud gracias a su bajo nivel de colesterol y su abundancia en vitaminas A, B, D y K, así como en minerales como calcio y yodo (Perú Pesquero, 2016). Es uno de los recursos pesqueros más destacados en cuanto a consumo y preferencia entre la población peruana, con un desembarque significativo en el país (94 158 toneladas), destinado exclusivamente para el consumo humano directo (PRODUCE, 2021).

Por otro lado, la cañihua es un grano andino que gracias a su elevado aporte de fibra favorece la digestión y contribuye a la reducción del colesterol, lo que la hace una recomendación válida en la alimentación diaria (Bartolo & Dolly, 2013). Asimismo, asegura la absorción de nutrientes sin generar sensación de pesadez estomacal. Por tanto, puede ser ingerida con agua, azúcar o miel como una bebida refrescante, o con leche durante el desayuno (Apaza, 2010).

Además, Mihafu et al (2020) indican que frecuentemente, las evaluaciones sensoriales se emplean para establecer si un producto alimenticio es bien recibido por los consumidores y juegan un papel fundamental en la creación de estándares de calidad. Por consiguiente, se consideran como una herramienta técnica que respalda el aseguramiento de la calidad durante la fabricación de alimentos.

Por ello el presente trabajo de la investigación propuso elaborar “dedos de pescado” a base de bonito (*Sarda chiliensis chiliensis*), considerando el efecto de la adición de harina de cañihua (*Chenopodium*

pallidicaule aellen) sobre los aspectos sensoriales para luego analizar las características proximales y microbiológicas del tratamiento de mejor condición, para de esta manera demostrar que se puede ofrecer al consumidor final un producto agradable, saludable e inocuo.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema general

¿Cuál será el mejor tratamiento en la elaboración de “Dedos de Pescado” según los atributos sensoriales al evaluar la adición de harina de cañihua (*Chenopodium pallidicaule aellen*) a la base de bonito (*Sarda chiliensis chiliensis*) y harina de trigo (*Triticum aestivum*)?

1.2.2. Problemas específicos

- ¿Cuál es el efecto de la harina de cañihua sobre la aceptabilidad sensorial del color, olor, sabor y textura de los "Dedos de Pescado" usando el test Hedónico?
- ¿Cuál será el tratamiento de mayor preferencia (color, olor, sabor y textura) según el test de Ranking en los "Dedos de Pescado"?
- ¿Cuál será la composición porcentual (proteína, humedad, grasa, ceniza y carbohidratos), del tratamiento de mejor condición en la elaboración de los "Dedos de Pescado"?
- ¿Cuál será la característica microbiológica (*Aerobios mesófilos*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella sp* y *Escherichia coli*) del tratamiento de mejor condición en la elaboración de los "Dedos de Pescado"?

1.3. Justificación e importancia de la investigación

El conocimiento acerca de la reología, función y composición de los ingredientes es esencial para la creación de formulaciones alimenticias que contengan productos cárnicos (Verma et al., 2019).

La elaboración de productos cárnicos sin gluten con la utilización de pseudocereales representa un campo cercano para la investigación y la industria. No obstante, hasta el momento, se ha llevado a cabo una cantidad limitada de estudios en este ámbito (de Carvalho et al., 2018).

El propósito de este estudio es ampliar el conocimiento sobre la elaboración de "Dedos de Pescado" listo para hornear o freír en un tiempo breve para posteriormente su consumo, utilizando la pulpa de bonito, harina de trigo y harina de cañihua como ingredientes principales, con el fin de lograr un producto novedoso y rico en nutrientes, que sea ampliamente aceptado por los consumidores.

La importancia desarrollar esta investigación radica en el conocimiento a nivel de su elaboración y la aceptabilidad del producto preformado presentándose como una alternativa alimenticia para el consumo humano directo destacando su preferencia a fin de promover su consumo.

1.4. Formulación de objetivos

1.4.1. Objetivo general

Determinar el mejor tratamiento al elaborar "Dedos de Pescado" a base de bonito (*Sarda chiliensis chiliensis*) con harina de trigo (*Triticum aestivum*) evaluando la adición de harina de cañihua (*Chenopodium pallidicaule aellen*) y sus atributos sensoriales.

1.4.2. Objetivos específicos

- Determinar el efecto de la harina de cañihua sobre la aceptabilidad sensorial del color, olor, sabor y textura de los "Dedos de Pescado" usando el test Hedónico.
- Determinar el tratamiento de mayor preferencia (color, olor, sabor y textura) según el test de Ranking de los "Dedos de Pescado".

- Analizar la composición porcentual (proteína, humedad, grasa, ceniza y carbohidratos), del tratamiento de mejor condición en la elaboración de los "Dedos de Pescado".
- Analizar la característica microbiológica (*Aerobios mesófilos*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella sp* y *Escherichia coli*) del tratamiento de mejor condición en la elaboración de los "Dedos de Pescado".

1.5. Formulación de hipótesis

1.5.1. Hipótesis general

Es posible determinar el mejor tratamiento al elaborar "Dedos de Pescado" a base de bonito (*Sarda chiliensis chiliensis*), harina de trigo (*Triticum aestivum*) evaluando la adición de harina de cañihua (*Chenopodium pallidicaule aellen*) y sus atributos sensoriales.

1.5.2. Hipótesis específicas

- Existe efecto significativo de la proporción de harina de cañihua sobre la aceptabilidad sensorial del color, olor, sabor y textura de los "Dedos de pescado.
- Existe diferencia significativa en la mayor preferencia sensorial (color, olor, sabor y textura) en los "Dedos de Pescado" por efecto de la adición de harina de cañihua.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de estudio

2.1.1. Antecedentes internacionales

Según Tabango & Arias (2018) en la investigación titulada de “Modelo de negocio para la producción, comercialización y exportación de dedos de pescado a través de la reutilización del recorte de tilapia a Perú” llevado a cabo por la Universidad de Guayaquil en Ecuador, tiene como objetivo proponer la creación de una empresa exportadora de dedos de pescado utilizando los recortes de tilapia hacia Perú para el año 2016. Se concluye que la provincia de Guayas es la principal productora de tilapia en Ecuador, sin embargo, se observa una falta de aprovechamiento de los residuos generados en este proceso. Por lo tanto, la creación de una empresa que aproveche estos residuos en Guayas para ofrecer productos con alto valor agregado en el extranjero se considera una propuesta innovadora. Perú ha experimentado un fuerte crecimiento económico en los últimos años y la producción acuícola en el país es relativamente baja, lo que resulta en una alta importación de productos marinos, incluida la tilapia, que constituye más del 50% del consumo de este pez en Perú. Perú, en particular Lima, se perfila como un mercado de importación atractivo, dado que es una ciudad portuaria con un alto índice de consumo y los acuerdos comerciales con Ecuador proporcionan ventajas para los productos nacionales. El producto a exportar, que consiste en deditos de pescado empanizados, presenta amplias oportunidades en Lima debido a la extensa red de distribución en la ciudad, que incluye numerosos supermercados. Estos establecimientos son especialmente populares entre las amas de casa, quienes representan el 25% de la población limeña.

Según Calderón y Mendieta (2007) en la investigación titulada de “Desarrollo de un producto Nugget de camarón” de la Universidad San Francisco de Quito en Ecuador tiene como objetivo aumentar el valor agregado del camarón para introducir al mercado un nuevo producto y facilitar su proceso industrial. Finalmente, se determinó la composición del producto mediante análisis de proteínas, grasas, humedad, cenizas, colesterol y contenido de sodio, necesarios para el etiquetado nutricional. El análisis sensorial del nugget reveló un alto grado de aceptación por parte del consumidor. El producto se presenta en una porción de 325 gramos, que incluye cinco raciones, empaquetadas en una bolsa de polietileno de 70 micras y una caja de polyboard plastificada en el exterior.

2.1.2. Antecedentes a nivel nacional

Según Dávalos (2016) en la investigación titulada de “Desarrollo de nuggets de bonito (*Sarda chiliensis chiliensis*) bajos en calorías y con la adición de chía (salvia hispánica) como antioxidante” realizada en la Universidad Nacional de San Agustín, el objetivo principal es desarrollar y evaluar la vida útil de nuggets de bonito (*Sarda chiliensis chiliensis*) con bajo contenido calórico y enriquecidos con chía (*Salvia hispánica*) como antioxidante. Se utilizó una pulpa de bonito de 5,30 % de lípidos; 20,56 % de proteínas; 72,4 % de humedad y 1,74 % de cenizas y se concluyó que para producir nuggets con una buena textura, sabor y bajos en grasa, es necesario utilizar un 4 % de margarina (grasa), lo que favorece la emulsión adecuada y mejora las características organolépticas. Esto resulta en nuggets que contienen un 8,70 % de grasa, una cantidad inferior a los productos disponibles en el mercado, que tienden a tener aproximadamente un 20 % de grasa en su composición. Se determinó que la adición del 5 % de chía a la formulación de los nuggets de bonito no afecta significativamente su sabor. Sin embargo, las semillas de chía tienen un impacto limitado en la vida útil de los nuggets, ya que solo se pudo extender hasta 35 días.

Según Castro (2020) en la investigación titulada de “Elaboración de croquetas a partir de la nuca de calamar gigante (*Dosidicus gigas*)” realizada por la Universidad Nacional de Piura tiene como propósito evaluar la calidad de las croquetas elaboradas a partir de la nuca de calamar gigante a través de análisis físicos, organolépticos, químicos proximales y microbiológicos. En conclusión, los evaluadores del panel encontraron que el nuevo producto tiene un sabor exquisito, sin el característico olor a pescado, una textura apropiada y un color similar al de una croqueta de pollo, lo que facilita su consumo por parte de los consumidores. Los análisis determinaron que la croqueta de pota tiene una composición de 8,12% de proteínas, 62,12% de humedad, 2,32% de grasa, 3,12% de ceniza y 24,32% de carbohidratos. En cuanto a los análisis microbiológicos, se verificó la ausencia de salmonella.

Según Vílchez (2022) en la investigación titulada “Elaboración de hamburguesas a partir de pulpa de bonito (*Sarda chiliensis chiliensis*) y pulpa de camote cocido (*Ipomoea batatas*), en el distrito de Tambogrande, Provincia de Piura en el año 2022.” llevada a cabo por la Universidad Nacional de Piura tiene como propósito principal la elaboración de hamburguesas de pescado de alta calidad y aceptabilidad utilizando pulpa de bonito y pulpa de camote cocido. Al realizar la prueba hedónica de aceptación del producto final, se concluye que la formulación 3 fue la que recibió una mayor acogida entre los evaluadores del distrito de Tambogrande. Esta formulación obtuvo un índice de aceptación del 48,57% en la escala "me gusta muchísimo" y un 8,57% en la escala "me gusta extremadamente". Por otro lado, la formulación 1 obtuvo el menor índice de aceptación, con un 2,86% en la escala "me gusta extremadamente" y un 34,29% en la escala "me gusta muchísimo". Estos resultados fueron similares para la formulación 2 en ambas escalas. En resumen, todas las formulaciones recibieron una muy buena aceptación por parte de los panelistas.

Según (Chanamé & Cubas, 2022) en la investigación titulada “Formulación y caracterización de nugget congelado de pota (*Dodiscus gigas*) con quinua (*Chenopodium quinoa*) y maca (*Lepidium meyenii*)” realizada en la Universidad Nacional Pedro Ruíz Gallo en Lambayeque tiene como objetivo determinar, a través del análisis sensorial, el porcentaje adecuado de pota, harina de quinua, harina de maca y carragenina para la elaboración de Nugget. Como resultado, se concluye que se logró identificar la proporción óptima de pota, harina de quinua, harina de maca y carragenina para la preparación del Nugget. La formulación F7 (80 g de pota, 15 g de harina de quinua y 5 g de harina de maca) obtuvo la puntuación más alta en los atributos evaluados, incluyendo apariencia, color, olor, sabor a pescado, textura al paladar, y la cantidad ideal de carragenina fue del 1 %. Además, se llevaron a cabo análisis fisicoquímicos (humedad, proteína, grasas y fibra) y microbiológicos (conteo de *Aerobios Mesófilos*, presencia de *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus*) del producto final. Los resultados mostraron un contenido de humedad del 25,55%, un 19,5% de proteína, un 4,0 % de fibra y un 8,1% de grasa. No se detectó la presencia de *Staphylococcus aureus*, y la cantidad de *Aerobios Mesófilos* fue de 80 UFC/gr, mientras que no se detectó *Escherichia coli*.

Según Panduro (2015) en la investigación titulada “Efecto de la sustitución de harina de trigo por harina de quinua (*Chenopodium quinoa*) sobre el contenido de proteína, color, firmeza y aceptabilidad general de nuggets de pollo” realizada en la Universidad Privada Antenor Orrrego de Trujillo tiene como objetivo evaluar el impacto de tres niveles de reemplazo de harina de trigo (3 %, 6 % y 9 %) por harina de quinua (*Chenopodium quinoa*) en el contenido de proteína, color, firmeza y aceptabilidad general de nuggets de pollo. En conclusión, se determinó que el reemplazo del 9% de harina de trigo por harina de quinua resultó en el mayor contenido de proteína (28,95%) en los nuggets de pollo. Asimismo, el reemplazo del 3% y 6% de harina de trigo por harina de quinua proporcionó la mejor firmeza

(2,38 y 2,43 N, respectivamente) en los nuggets de pollo. El reemplazo del 3% de harina de trigo por harina de quinua resultó en la mejor luminosidad L^* (44.43) en los nuggets de pollo. Por otro lado, el reemplazo del 6% de harina de trigo por harina de quinua permitió obtener el mejor parámetro cromático b^* (26.67) y una mayor puntuación de aceptabilidad general (con un promedio de 3.46) en los nuggets de pollo.

Según Palacios (2021) en la investigación titulada "Elaboración de hamburguesa de pescado formulada con pulpa de bonito *Sarda chiliensis chiliensis* y alga roja *Chondracanthus chamissoi* en el Puerto de Ilo 2021" llevada a cabo por la Universidad Nacional de Moquegua, Perú, tuvo como objetivo principal la elaboración de tres tipos de hamburguesas formuladas con pulpa de bonito (*Sarda chiliensis chiliensis*) y algas rojas (*Chondracanthus chamissoi*); T1= (P 75 %, A 25 %), T2= (P 50 %, A 50 %), T3= (P 25 %, A 75 %). En conclusión, se determinó que la evaluación nutricional del T1 se llevó a cabo debido a que presentó una mayor aceptación entre los panelistas en términos de promedios estadísticos. El producto desarrollado demostró un buen perfil nutricional, con un contenido de proteínas del 30,60 % y carbohidratos del 15 %. Además, se destacó como un alimento energético, proporcionando 229,65 Kcal por cada 100 gramos. En resumen, el producto desarrollado se presenta como una excelente opción en términos de valor nutricional y fue bien recibido por los evaluadores. En cuanto al peso inicial de las tres formulaciones al inicio de los experimentos, que incluían pescado, algas y otros ingredientes, todas comenzaron con 5.636 gramos. Sin embargo, durante el proceso, se observaron pérdidas significativas con respecto al peso inicial: T1= 2,97%; T2= 3,85%; y T3= 5,73%. La formulación T3 fue la que experimentó la mayor pérdida de peso.

Según Guerrero (2015) en la investigación titulada de "Determinación de la vida útil en congelación de hamburguesas de pescado formulada con pulpa de doncella (*Hemanthias peruanus*- Steindachner, 1874) y harina de

trigo" realizada en la Universidad Nacional de Piura, Perú, tuvo como propósito evaluar la calidad de la hamburguesa a través de un análisis que abarca aspectos físicos, organolépticos y químicos próximos, asegurándose de que cumpla con las normativas sanitarias vigentes. En última instancia, se determinó que el peso de las hamburguesas variaba entre 57,20 y 61,90 gramos, con un espesor de 8 mm. Tras el almacenamiento de las hamburguesas de doncella a -18°C durante 30 días, se obtuvo un resultado de 16 puntos en la evaluación física y organoléptica. En cuanto a la composición química próxima del Tratamiento 2, se registraron los siguientes valores: un 73,30% de humedad, 16,58% de proteínas y un 3,60% de grasas, siendo este último porcentaje elevado debido al proceso de fritura. El análisis sensorial llevado a cabo reveló que el Tratamiento 2 (que incluye un 20% de harina de trigo) fue el más aceptado según la valoración de los evaluadores.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Características generales del bonito (*Sarda chiliensis chiliensis*)

El bonito, una especie pelágica, se encuentra en áreas de corrientes de afloramiento cerca de la superficie, donde predominan temperaturas relativamente bajas, generalmente entre 15° y 22°C. Su distribución abarca desde el Puerto Pizarro en Perú hasta Talcahuano en Chile. Se agrupa en grandes cardúmenes y su dieta consiste como la anchoveta y el pejerrey. El periodo de desove es principalmente en primavera de octubre a diciembre y verano de febrero a marzo. El bonito puede llegar a medir hasta 79 cm de longitud hasta la horquilla. Su cuerpo es alargado y moderadamente robusto, con una cabeza grande y puntiaguda, y está cubierto por pequeñas escamas. Además, presenta una quilla lateral en la parte ventral de las aletas pectorales. Su coloración va desde un azul acerado hasta un plateado grisáceo en las partes inferiores (IMARPE/PRODUCE, 2022) (Ver la figura 1).

Figura 1

Bonito (Sarda chiliensis chiliensis)



Nota: IMARPE/PRODUCE (2022).

La tabla 1, se muestra la clasificación de información taxonómica del bonito (*Sarda chiliensis chiliensis*).

Tabla 1

Taxonomía del bonito

Reino:	Animalia
Phylum:	Chordata
Clase:	Actinopterygii
Orden:	Perciforme
Familia:	Scombridae
Género:	Sarda
Especie	<i>Sarda chiliensis chiliensis</i> (Cuvier, 1832)
Nombre común	Bonito

Nota: Colette (2011)

La tabla 2 se muestra la composición química proximal del “bonito”

Tabla 2

Composición química proximal del bonito

Componente	Promedio (%)
Humedad	72,4
Proteína total	20,56
Grasa cruda	5,30
Ceniza	1,74

Nota: Dávalos (2016).

La tabla 3 se visualiza el rendimiento de corte del “bonito”.

Tabla 3

Rendimiento de corte del pescado “bonito”

Presentación	Promedio (%)
Eviscerado	83-88
Descabezado eviscerado (HG)	61-71
Filete con piel	50-62

Nota: IMARPE/ITP (1996).

A nivel Nacional se destaca el bonito como una de las especies más de extracción (Ver el anexo 19).

2.2.2. Característica general de la harina de cañihua

La cañihua (*Chenopodium pallidicaule Aellen*) es una planta autóctona de las regiones de altiplano en Perú y Bolivia, reconocida por su excepcional valor nutricional. Sin embargo, es considerada una "especie olvidada y subutilizada" debido a que actualmente no se tiene un conocimiento completo de su valor nutritivo por parte de la población (Huamaní, 2018). La cañihua, siendo un grano andino, está captando la atención como una alternativa nutricional sin gluten en comparación con los cereales tradicionales.(Zegarra et al., 2019) ver figura 2.

Figura 2

Cañihua (*Chenopodium pallidicaule aellen*)



Nota: Apaza (2010).

La tabla 4, se presenta la clasificación de información taxonómica de cañihua (*Chenopodium pallidicaule aellen*) y en la tabla 5 se muestra la composición química de la harina de cañihua parda.

Tabla 4

Clasificación taxonómica de cañihua

Reino:	Vegetal
División:	<i>Angiosperrnophyla</i>
Clase:	<i>Dicotyledoneae</i>
Sub clase:	<i>Archichlamydeae</i>
Orden:	<i>Centrospermales</i>
Familia:	<i>Chenopodaceae</i>
Genera:	<i>Chenopodium</i>
Especie:	<i>Chenopodium pallidicaule Aellen,</i>
Nombre común	Cañihua

Nota: Apaza (2010).

Tabla 5

Composición química de la harina de cañihua parda

Composición	Contenido (g/100g)
Proteína	18,2
Grasa	7,5
Carbohidratos totales	61,3
Fibra cruda	8,9
Ceniza	3,6

Nota: Hurtado y Rodríguez (2011).

2.2.2.1. Características funcionales de la cañihua

La cañihua se distingue por su contenido de proteínas de alta calidad biológica, superando incluso a la quinua, y por su significativa cantidad de fibra. Este alimento posee propiedades funcionales, al ser rico en proteínas con una proporción destacada de aminoácidos esenciales, especialmente la lisina, un aminoácido escaso en alimentos de origen vegetal. Además, contiene cantidades considerables de minerales como calcio, magnesio, sodio, fósforo, hierro y zinc, así como vitaminas E y del complejo B, lo que ha llevado a comparaciones con la leche por parte de nutricionistas. El grano también presenta un alto contenido de fibra dietética y grasas no

saturadas. Por lo tanto, se considera que esta especie desempeña un papel estratégico en la seguridad alimentaria y puede servir como base para la creación de productos innovadores en la industria alimentaria. (Apaza, 2010).

Se destaca que, gracias a su elevado aporte de fibra, la cañihua favorece la digestión y contribuye a la reducción del colesterol, lo que la hace una recomendación válida en la alimentación diaria (Bartolo & Dolly, 2013). Asimismo, asegura la absorción de nutrientes sin generar sensación de pesadez estomacal. Por tanto, puede ser ingerida con agua, azúcar o miel como una bebida refrescante, o con leche durante el desayuno (Apaza, 2010).

2.2.2.2. Características antioxidantes de la cañihua

Los polifenoles son compuestos bioactivos de origen vegetal, considerados metabolitos secundarios, que se encuentran ampliamente en los alimentos vegetales consumidos habitualmente. Los tres tipos principales de polifenoles son los flavonoides, los ácidos fenólicos y los taninos, los cuales actúan como potentes antioxidantes cuando se evalúan in vitro. Se cree que estos compuestos poseen una serie de efectos potencialmente beneficiosos para la salud, como la reducción del riesgo de enfermedades como las cardiovasculares, ciertos tipos de cáncer, enfermedades neurodegenerativas, diabetes y osteoporosis. En términos de los alimentos, los polifenoles pueden influir en características como el amargor, la astringencia, el color, el sabor y la estabilidad frente a la oxidación (Han et al., 2007).

Los cultivos autóctonos andinos, como la quinua y la kañiwa, constituyen valiosas fuentes de flavonoides. Por otro lado, la kiwicha no presenta cantidades detectables de estos compuestos. Los niveles de flavonoides presentes en la quinua y la kañiwa superan a los encontrados en bayas reconocidas por su alta concentración de flavonoides, tales como

el arándano rojo y el arándano rojo. En lo que respecta al contenido de ácido fenólico, los cultivos autóctonos andinos muestran niveles comparables a los observados en granos como la avena, la cebada, el maíz y el arroz. En términos generales, los cultivos autóctonos andinos poseen un potencial sobresaliente como fuente de compuestos bioactivos, como los flavonoides, que contribuyen a promover la salud (Repo-Carrasco et al., 2010).

2.2.3. Característica general de la harina de trigo

La harina de trigo desempeña un papel primordial en la preparación de diversos alimentos como galletas, pan y tortas. Desde una perspectiva reológica, la masa elaborada con harina de trigo exhibe propiedades de un fluido viscoelástico, lo que confiere elasticidad y extensibilidad a la masa (De la Vega, 2009). En particular, la harina de trigo duro se distingue por su alto contenido de proteínas glutínicas en comparación con la harina suave. Además, presenta una notable capacidad de absorción y un bajo contenido de cenizas, lo que la convierte en una elección preferible para la producción de productos de panificación con mejoras nutricionales (Ibarra, 2017) (Ver Tabla 6).

Tabla 6

Clasificación taxonómica del trigo

Reino:	Vegetal
División:	<i>Magnoliophyta</i>
Clase:	<i>Liliopsida</i>
Orden:	<i>Poales</i>
Familia:	<i>Poaceae</i>
Género:	<i>Triticum</i>
Especie:	<i>Aestivum</i>
Nombre científico:	<i>Triticum aestivum</i>
Nombre común:	Trigo

Nota: Pilataxi (2013).

La tabla 7, se visualiza los principales componentes de la harina de trigo encontrándose el almidón y proteína con los porcentajes más elevados de 70 - 75% y 10 - 12%, respectivamente.

Tabla 7

Principal componente de la harina de trigo

Componente	Porcentaje
Almidón	70 – 75
Proteínas	10 – 12
Polisacáridos	2 – 3
Lípidos	2

Nota: De la Vega (2009).

2.2.4. Productos pre formados y “Dedos de Pescado”

Existen estudios que han desarrollado productos pre formados de base de pescado con granos andinos como Casas (2018) quien combino pulpa de pescado y quinua, dos ingredientes ricos en vitaminas y nutrientes esenciales. El producto final consistió en nuggets y palitos precocidos empanados con harina de quinua, con un sabor agradable y disponible en dos presentaciones: envasados en bolsas de 8 unidades y de 300 g. Estos productos son preparaciones semiacabadas, envasadas y almacenadas en frío, que requieren un último proceso de cocción en casa, ya sea horneándolos o friendo.

PRODUCE/ITP (2017) desarrollo líneas de productos de pasta preformada y congelada, utilizando un proceso de producción que involucra la creación de surimi concentrado de proteínas a partir de calamar gigante o pota (*Dosidicus gigas*). En consecuencia, se produjeron variedades de productos como croquetas, hamburguesas, Nuggets y salchichas

Los productos pre formados son una alternativa de comida rápida que se ofrece en tamaños reducidos y se distingue por ser un alimento precocinado que puede ser preparado tanto en el horno como en la sartén.

2.2.5. Jueces o panelistas sensoriales

Las pruebas sensoriales, también conocidas como paneles de cata, pueden variar en cuanto al número mínimo de participantes requeridos y al tipo de jueces que intervienen en la evaluación del producto final (Oliván, 2000).

- Un juez con entrenamiento especializado, por ejemplo, posee la capacidad de identificar características organolépticas, pero su dictamen no es definitivo, por lo que se necesita la participación de entre 7 y 15 personas (Oliván, 2000).
- Los jueces semi-entrenados trabajan en grupos de 20 a 25 personas y realizan pruebas relativamente simples, como comparaciones. Por lo general, son seleccionados entre el personal de la empresa (Oliván, 2000).
- Los consumidores, que no cuentan con formación especializada, se utilizan para medir la aceptación de un producto o evaluar las intenciones de compra en una población determinada. Se conforman grupos de 100 a 200 personas que representan a la población objeto de estudio y que no tienen conocimiento previo sobre la prueba o el producto que se está evaluando (Oliván, 2000).

2.3. Conceptos claves

- a) Valor atípico: Un valor atípico (también conocido como outlier en inglés) se refiere a una observación que difiere significativamente numéricamente del resto de los elementos en una muestra. Estos valores pueden surgir debido a errores en la recopilación de datos válidos que muestran un comportamiento diferente, pero en realidad, reflejan la variabilidad inherente de la variable bajo estudio. Esto significa que estos valores pueden haber surgido de manera legítima en el proceso, aunque puedan parecer inusuales. Si los valores atípicos son una parte natural del proceso, es importante mantenerlos en el análisis (Yepes, 2022).

- b)** Prueba de aceptabilidad sensorial: El método de aceptación evalúa el nivel de agrado o desagrado hacia un producto y proporcionan datos de tipo proporcional. Esto facilita la aplicación de análisis estadísticos paramétricos y genera información que puede ser comparada entre diferentes estudios (Hein et al., 2008). La escala hedónica se emplea para determinar el grado de aceptación de uno o varios productos. Esta escala es de naturaleza categórica y consta de un número impar (de cinco a nueve) de categorías que van desde "me disgusta muchísimo" hasta "me gusta muchísimo". También se incluye un punto medio considerado como neutral (ni me gusta ni me disgusta). El evaluador asigna una calificación al producto en la escala según su impresión (SENSAPURE, 2020).
- c)** Prueba de ordenamiento sensorial: El método de preferencia generan datos en forma de orden que facilitan la identificación de la preferencia de una muestra dentro del conjunto de pruebas (Hein et al., 2008). La prueba de clasificación de preferencias se lleva a cabo cuando se comparan más de dos muestras. Por lo general, un evaluador puede clasificar de manera eficaz entre tres y cinco muestras. En esta prueba, se solicita al evaluador que ordene las muestras según sus preferencias, donde una clasificación de "1" indica la preferencia más alta (SENSAPURE, 2020).
- d)** Análisis sensorial del alimento: El análisis sensorial se puede dividir en dos categorías principales según su propósito: el análisis de calidad, que implica una medición objetiva y clasificación de las características organolépticas, y el análisis de aceptación, que determina el grado de aprobación de un producto. Los jueces pueden ser expertos altamente experimentados y sensibles, jueces entrenados con habilidades específicas para detectar propiedades sensoriales, jueces semientrenados con conocimientos teóricos

similares a los entrenados, y jueces no entrenados sin experiencia en pruebas sensoriales. Esta herramienta se utiliza para evaluar y garantizar la calidad de un alimento según sus características sensoriales como color, sabor, aroma y textura, así como los criterios de aceptación o rechazo. El panel de evaluadores puede estar compuesto por individuos de diferentes edades, géneros o con diversas preferencias, dependiendo de las especificaciones del producto y del fabricante (Chacon & Nuñez, 2019).

- e) **Pulpa de pescado:** La pulpa de pescado se refiere al músculo completo que consiste en carne clara y oscura, exenta de espinas, huesos y piel, separada manualmente. En su estado fresco, esta pulpa presenta un tono rosa claro y brillante debido a su propia pigmentación compuesta por hemoglobina y mioglobina, entre otros componentes (ITP, 1999).

- f) **Rebosado:** Es un preparado líquido a base de cereales molidos, especias, sal, azúcar y otros ingredientes y aditivos para el revestimiento. Está destinado a recubrir por adherencia, con o sin la ayuda de huevo líquido, diversos alimentos para su consumo luego de freír u hornear (Pesce & Colósimo, 2015).

- g) **Empanizado:** La capacidad de adherencia al producto es esencial para evitar que la envoltura se rompa durante la fritura. El tipo de pan utilizado en el empanizado también juega un papel crucial, ya que su composición puede influir en el color y la textura del recubrimiento. Ambos factores son determinantes para lograr una textura crujiente y un color dorado óptimos después de la fritura, siguiendo el tiempo y la temperatura adecuados. (Dávalos, 2016). Por otra parte, el Codex Alimentarius, en su Código de Prácticas para el Pescado y los Productos Pesqueros, define el empanado como una preparación en polvo, principalmente a base de cereales,

que puede incluir colorantes y otros ingredientes. Los tipos más comunes de empanado son el fino, el grueso y el harinoso. Este recubrimiento constituye por sí mismo la capa externa del producto, y en las harinas de trigo y maíz desempeña un papel importante (Pesce & Colósimo, 2015).

- h) Congelación:** El pescado refrigerado de manera adecuada puede conservarse en buen estado hasta por dos semanas, mientras que una congelación apropiada puede preservarlo durante varios meses, e incluso hasta un año. El proceso de congelación está vinculado al almacenamiento en frío, lo que implica que, para mantener el pescado en condiciones óptimas durante un período prolongado, primero se congela y luego se almacena en un refrigerador diseñado específicamente para productos congelados. Esta técnica facilita la venta del pescado según la demanda durante épocas de abundancia, así como la conservación de excedentes para su uso en épocas de escasez. Además, permite que el pescado se conserve en buen estado en las embarcaciones que llevan a cabo campañas de pesca prolongadas (Ramírez, 2005).

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1. Lugar de ejecución

El presente trabajo de investigación se va a desarrollar en el Laboratorio de Recursos Hidrobiológicos y Laboratorio de Tecnología Pesquera de la Escuela Profesional de Ingeniería Pesquera. También en el Laboratorio de Microbiología de la Escuela Profesional de Biología y Microbiología de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann en TACNA.

3.2. Tipo y nivel de investigación

3.2.1. Tipo de investigación

El tipo de investigación seleccionado para este trabajo es tipo aplicativo, el cual tiene como objetivo identificar las características relevantes del fenómeno en estudio. Este tipo de investigación se enfoca en describir las tendencias de un grupo o población en particular.

3.2.2. Nivel de investigación

El presente estudio de investigación tiene un enfoque de nivel explicativo, ya que se busca determinar el impacto de la variable independiente en la variable dependiente, específicamente en la búsqueda de los porcentajes óptimos de bonito (*Sarda chiliensis chiliensis*), harina de trigo (*Triticum aestivum*) y harina de cañihua (*Chenopodium pallidicaule aellen.*) en la elaboración de "Dedos de Pescado" con composición porcentual y características sensoriales adecuadas para su consumo humano (Hernández et al., 2014).

3.3. Operacionalización de variables

3.3.1. Variable independiente

X: Proporción de harina de cañihua.

- Tratamiento 0,0 % Harina de Cañihua
- Tratamiento 1,5 % Harina de Cañihua
- Tratamiento 2,0 % Harina de Cañihua
- Tratamiento 2,5 % Harina de Cañihua

3.3.2. Variable dependiente

Y: Elaboración de “Dedos de pescado”

- Color
- Olor
- Sabor
- Textura

3.3.3. Cuadro de operacionalización variables

Tabla 8

Operacionalización de variables

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicador	Escala de medición	Método
V.I: Proporción de Harina de cañihua	Alto contenido de proteínas y calidad excepcional de perfil de aminoácidos (Apaza, 2010).	Es la proporción de harina de cañihua con diferentes porcentajes entre los tratamientos.	Proporción de harina de cañihua	0,0 % Harina de cañihua 1,5 % Harina de cañihua 2,0 % Harina de cañihua 2,5 % Harina de cañihua	Razón	Método gravimétrico
V.D: Elaboración de "Dedos de pescado"	Para evaluar la calidad de un producto en lo que respecta a sus atributos sensoriales como color, sabor, olor y textura, así como para establecer criterios de aprobación o rechazo (Chacon & Nuñez, 2019).	Es la elaboración de "Dedos de pescado" para el análisis sensorial que se puede medir los atributos a través de una ficha de test hedónica de 9 puntos y la ficha de Ranking de 4 puntos según los tratamientos.	Aceptabilidad sensorial	Color Olor Sabor Textura	Razón	Prueba hedónica de aceptabilidad de escala 1 al 9
			Ordenamiento	Color Olor Sabor Textura	Razón	Prueba de Ranking (ordenamiento) de tratamientos.

3.4. Población y muestra

3.4.1. La población

La población de estudio fue constituida por la cantidad de 256 “Dedos de pescado” obtenidas de la investigación.

3.4.2. Muestra

La muestra fue el total de 154 de “Dedos de pescado” elaborados para los respectivos análisis sensoriales, composición porcentual y microbiológica. La cual se ha determinado el cálculo de tamaño de muestra.

$$n = \frac{N * Z^2 * p * q}{N * E^2 + Z^2 * p * q}$$

3.5. Metodología experimental o Técnicas e Instrumentos

Para el desarrollo de la investigación la materia prima e ingredientes fue adquirido en el Mercado Mayorista Miguel Grau de Tacna, los tratamientos se desarrollaron según la variable de investigación fueron posteriormente sometidos a las técnicas, instrumentos y herramientas necesarias para los análisis.

3.5.1. Materia prima “bonito”

3.5.1.1. Análisis físico-sensorial del “bonito” fresco

Se evaluó la calidad físico-sensorial del bonito, enfocándose en su frescura y se tomarán datos según la calificación organoléptica utilizando la tabla que se encuentra detallada en el (Anexo 2).

3.5.1.2. Análisis proximal del “bonito” fresco

Se ejecutó de acuerdo: official methods of analysis A.O.A.C. (2017), cada parámetro se identifica mediante su correspondiente código.

Parámetro	Código	Método
• Humedad	950.4613	A.O.A.C. (2017)
• Grasas totales	960.39A	A.O.A.C. (2017)
• Proteínas brutas	981.10	A.O.A.C. (2017)

- Cenizas totales 920.153 A.O.A.C. (2017)
- Carbohidratos Por diferencia

3.5.2. Tratamientos de “Dedos de pescado”

3.5.2.1. Prueba de aceptabilidad

Se analizó la aceptabilidad de los consumidores del color, olor, sabor y textura de los “Dedos de pescado” con el Test Hedónico (Evaluación de aceptabilidad) mediante una ficha de cata (Ver anexo 3) que se presentó codificando las diferentes muestras a 35 panelistas semi - entrenados los cuales fueron estudiantes de ingeniería pesquera

3.5.2.2. Prueba de Ranking

Se ordeno la preferencia de los tratamientos a través de un test de ordenamiento (Prueba de Ranking) mediante una ficha (ver anexo 4) para ubicar la preferencia de las muestras por color, olor, sabor y textura Se trabajó con 30 panelistas semi - entrenados las cuales fueron estudiantes de la escuela de ingeniería pesquera.

3.5.3 Caracterización de tratamiento de mejor condición

a) Análisis proximal

Se ejecutó de acuerdo: official methods of analysis A.O.A.C., (2017), cada parámetro se identifica mediante su correspondiente código.

Parámetro	Código	Método
• Humedad	950.4613	A.O.A.C. (2017)
• Grasas totales	960.39A	A.O.A.C. (2017)
• Proteínas brutas	981.10	A.O.A.C. (2017)
• Cenizas totales	920.153	A.O.A.C. (2017)
• Carbohidratos	Por diferencia	

b) Análisis microbiológico

Los datos fueron adquiridos mediante los siguientes análisis:

- Aerobios mesófilos.
- *Escherichia coli*.
- *Staphylococcus aureus*.
- *Salmonella sp.*

Se evaluó de acuerdo con la NTS N° 071 – MINSA/DIGESA-V.01, Lima-Perú, de los análisis microbiológicos lo que indica la "Norma sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas al consumo humano" (Ver anexo 6).

c) Balance de materia

Para el balance de materia en la producción de los “Dedos de Pescado”, se realizó un seguimiento de los pesos en cada etapa del proceso del tratamiento de mejor condición y se calculó el rendimiento en base a la materia (bonito fresco y entero), (Ver tabla 21).

3.6. Descripción del proceso de la preparación “Dedos de Pescado”

Para la elaboración de “Dedos de Pescado” de bonito se basó en la metodología y diagrama de flujo desarrollado por la (ITP, 1999).

3.6.1. Recepción de materia prima

La recepción del pescado bonito (Figura 4) fue en bandejas de plástico con hielo en escama al cual se realizó una evaluación organoléptica de su frescura usando la Tabla de Wittfogell, lo cual se muestra en el (anexo 2).

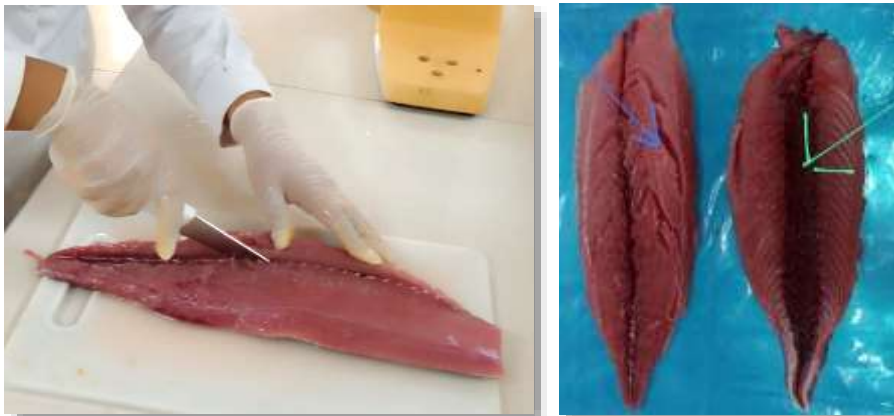
Figura 4
“Bonito” fresco



3.6.2. Fileteado

En esta fase se llevó a cabo la eliminación de la cabeza, las vísceras, la piel y las espinas del pescado, obteniendo únicamente el filete de pescado, la cual se muestra en la Figura 5.

Figura 5
Fileteado del “bonito”



3.6.3. Lavado

Durante esta fase se lleva a cabo el lavado del filete, se preparó agua fría de menor e igual a 4°C y el 3% de sal, con el propósito de eliminar cualquier agente extraño que se encuentre en el recurso, como la sangre

residual, pequeñas escamas y restos de vísceras, para obtener un filete limpio, la cual se muestra en la Figura 6.

Figura 6

Lavado del “bonito”



3.6.4. Molienda

Esta etapa consiste en trozar el filete de pescado utilizando cuchillos de acero inoxidable, luego se utilizó una moladora eléctrica para moler los trozos de “bonito” y obtener una pulpa homogénea (Figura 7) que se utilizó en la siguiente etapa de homogenizado.

Figura 7

Molienda del “bonito”



3.6.5. Homogenizado

El proceso implica la combinación en cada tratamiento: la pulpa de bonito, la harina de trigo, la harina de cañihua y otros ingredientes, tales como, ajo molido, leche en polvo, sal común, azúcar, ajinomoto, agua fría y pimienta, estén completamente homogéneos durante 2 minutos en cada tratamiento, por ende, tiene una restricción del 10 % por efecto de la sustitución de la harina de trigo por harina de cañihua, la cual se muestra en la Figura 8.

Los nuggets se elaboró a partir de algunas modificaciones establecidas en ensayos previos. Para ello se establecieron cuatro tratamientos con diferente proporción de harina de cañihua, siguiendo la referencia de Hleap et al. (2023) con el fin de realizar los análisis sensoriales. En las tablas 9; 10; 11 y 12 se aprecian los tratamientos o formulaciones desarrollados para los experimentos.

Tabla 9

Diseño experimental al T 0 (0 %) de harina de cañihua

Variable: 0 %

INSUMOS	Unidad	T 0 (0 %)
Pulpa de Bonito	%	70
Harina de trigo	%	10
Harina de cañihua	%	0
Leche en polvo	%	1,8
Pimienta	%	0,1
Ajino moto	%	0,2
Harina de maíz	%	2,5
Ajo de molido	%	0,8
Sal común	%	1,8
Azúcar	%	0,3
Agua helada	%	6
Pan rallado	%	6,5

Tabla 10

Diseño experimental al T 1 (1,5 %) de harina de cañihua

Variable: 1,5 %

INSUMOS	Unidad	T 1 (1,5 %)
Pulpa de Bonito	%	70
Harina de trigo	%	8,5
Harina de cañihua	%	1,5
Leche en polvo	%	1,8
Pimienta	%	0,1
Ajino moto	%	0,2
Harina de maíz	%	2,5
Ajo de molido	%	0,8
Sal común	%	1,8
Azúcar	%	0,3
Agua helada	%	6
Pan rallado	%	6,5

Tabla 11

Diseño experimental al T 2 (2,0 %) de harina de cañihua

Variable: 2 %

INSUMOS	Unidad	T 2 (2,0%)
Pulpa de Bonito	%	70
Harina de trigo	%	8,0
Harina de cañihua	%	2,0
Leche en polvo	%	1,8
Pimienta	%	0,1
Ajino moto	%	0,2
Harina de maíz	%	2,5
Ajo de molido	%	0,8
Sal común	%	1,8
Azúcar	%	0,3
Agua helada	%	6
Pan rallado	%	6,5

Tabla 12

Diseño experimental al T 3 (2,5 %) de harina de cañihua

Variable: 2,5 %

INSUMOS	Unidad	T 3 (2,5 %)
Pulpa de Bonito	%	70
Harina de trigo	%	7,5
Harina de cañihua	%	2,5
Leche en polvo	%	1,8
Pimienta	%	0,1
Ajino moto	%	0,2
Harina de maíz	%	2,5
Ajo de molido	%	0,8
Sal común	%	1,8
Azúcar	%	0,3
Agua helada	%	6
Pan rallado	%	6,5

Figura 8

Homogenizado del “bonito”



Tabla 13

Diseño experimental factorial en bloques completo al azar

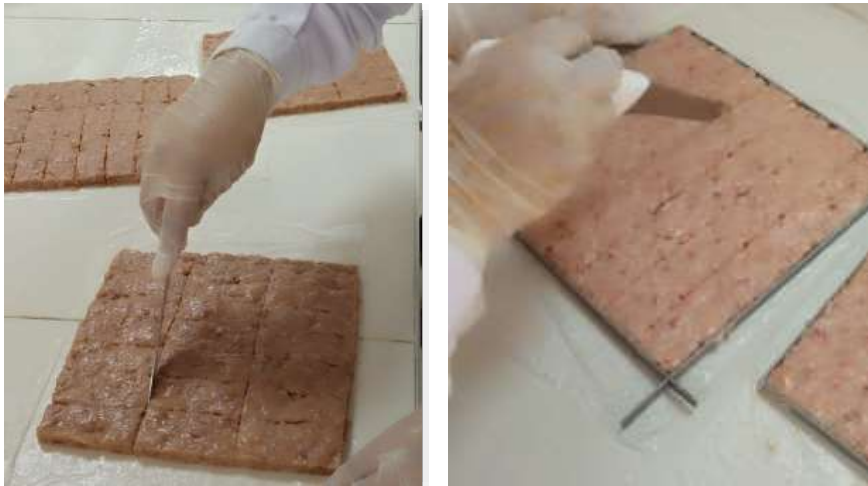
F: Harina B: Jueces	T 0 (0%)	T 1 (1,5 %)	T 2 (2 %)	T 3 (2,5 %)
J1				
J2				
J3				
J4				
J5				
J6				
J7				
J8				
J9				
J10				
J11				
J12				
J13				
J14				
J15				
J16				
J17				
J18				
J19				
J20				
J21				
J22				
J23				
J24				
J25				
J26				
J27				
J28				
J29				
J30				
J31				
J32				
J33				
J34				
J35				

3.6.6. Moldeado y cortado

Después de mezclar todos los ingredientes, se dará forma al producto, la cual utilizo un molde cuadrado y plano de 21cm x 21cm, el cual se colocará debajo del producto con ayuda de bolsas de polietileno. Luego, se procederá a cortar dando forma en los “Dedos de Pescado” en medidas de 7 cm de largo por 3 cm de ancho y 1 cm de espesor, para luego dar inicio a la siguiente etapa, la cual se muestra en la Figura 9.

Figura 9

Moldeado del “bonito”



3.6.7. Pre - cocción y enfriado

Durante esta fase, se expuso los “Dedos de Pescado” a una temperatura de 90°C durante 1 minuto, seguido de una exposición a 4°C durante 1 minuto. El objetivo de este proceso es reducir la cantidad de bacterias presentes y coagular las proteínas, lo que facilita su manejo posterior, la cual se muestra en la Figura 10.

Figura 10

Pre-cocción y enfriado del “bonito”



3.6.8. Rebosado

Una vez que los Dedos de Pescado han tomado su forma deseada, en esta operación consiste en sumergir en una mezcla según la formulación de la tabla 14, de agua helada, sal común, ajino moto, pimienta y ajo molido, se mezcla durante 5 segundos, tal como se muestra en la Figura 11.

Tabla 14

Formulación del rebosado

Insumos	Unidad (%)
Agua helada	93
Ajo molido	1
Pimienta	1
Ajino moto	3
Sal común	2

Figura 11

Rebosado del “bonito”



3.6.9. Empanizado

En esta etapa, se procedió a realizar el revestimiento de los tratamientos en forma rectangular. Este procedimiento implica aplicar una combinación de harina de pan y harina de maíz sobre la superficie. De este modo, se generó la capa externa para el producto concluido, la cual se muestra en la Figura 12 y al cual se le denomina “Dedos de pescado”.

Figura 12

Empanizado del “bonito”



3.6.10. Congelado

Durante este proceso, los productos que han sido empanizados y colocados cuidadosamente en bandejas son transportados hacia el congelador, donde son expuestos a una temperatura extremadamente baja de -30°C . Esta temperatura es fundamental para lograr la congelación rápida de los productos, lo que culmina en la obtención del producto final deseado. La representación visual de este proceso se encuentra detallada en la Figura 13.

Figura 13

Congelado del "bonito"



3.6.11. Embolsado

En esta fase del proceso, el producto terminado se introduce en una bolsa de polipropileno para luego sellar al vacío. Se realizó el peso de embolsado de 250 gramos de "Dedos de pescado" con 8 bolsas de un tratamiento de mejores condiciones, la cual se muestra en la Figura 14.

Figura 14

Embolsado del “bonito”



3.6.12. Almacenado

Una vez finalizado la etapa de “Dedos de Pescado” fue almacenado a -20°C con el fin de prevenir el crecimiento de microorganismos no deseados que puedan dañar el producto (ver figura 15).

Figura 15

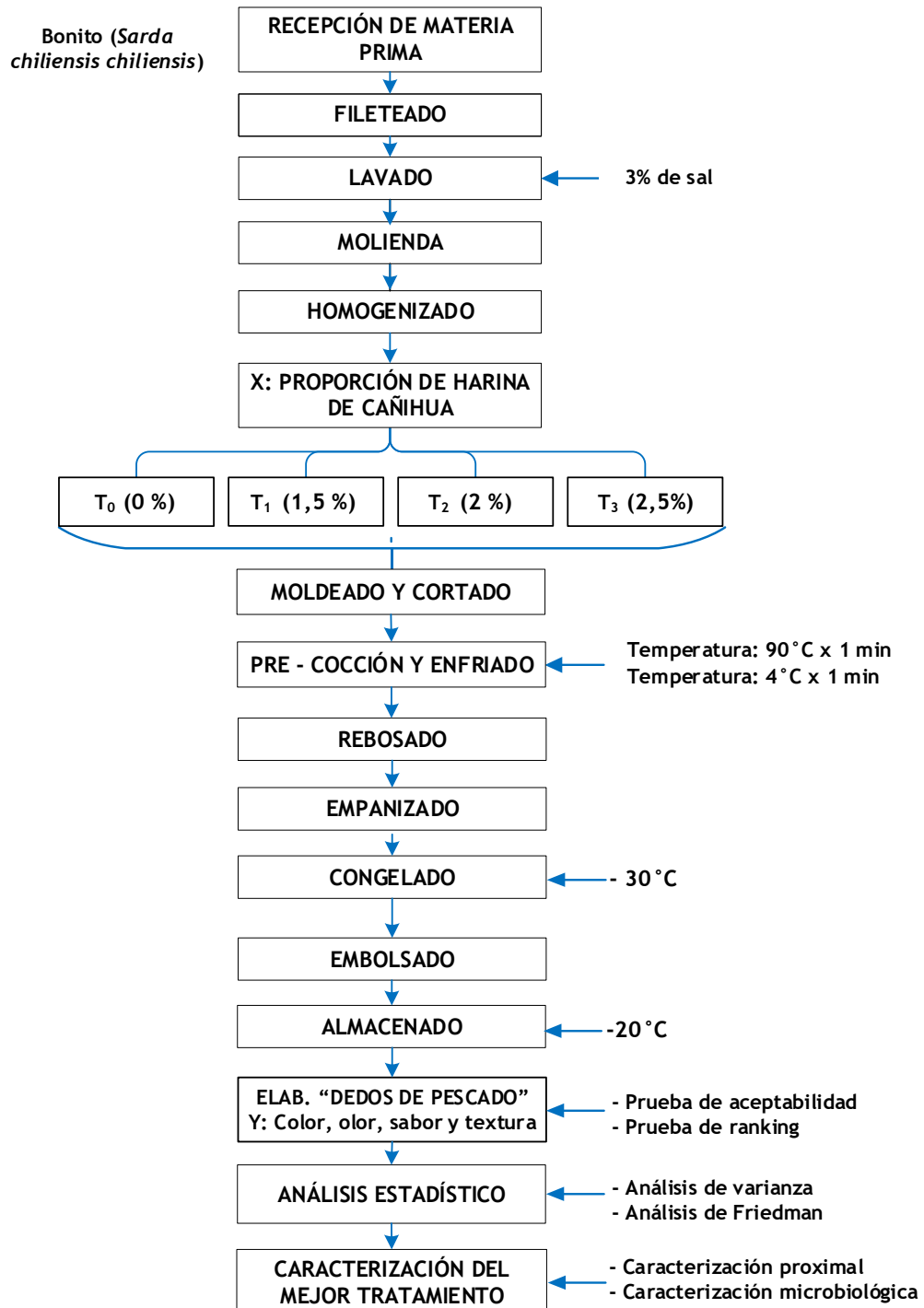
Almacenado del “bonito”



3.7. Diagrama de flujo cuantitativo de “Dedos de pescado”

Figura 16

Diagrama de flujo cuantitativo de los “Dedos de Pescado”



3.8. Instrumento, equipo material e insumos

3.8.1. Material y Equipo

3.8.1.1. Materia prima e insumo

La materia prima es la especie bonito (*Sarda chiliensis chiliensis*), harina de trigo (*Triticum aestivum*) y harina de cañihua (*Chenopodium pallidicaule aellen*), leche en polvo, pimienta, ajinomoto, harina de maíz, ajo molido, sal común, azúcar, pan rallado, y agua helada.

3.8.1.2. Equipo

- Balanza analítica, Marca Sartorius y Capacidad 0-160 g (sensibilidad de 0,001 g).
- Balanza analítica Marca DS671 Capacidad 1000 kg.
- Moledora eléctrica Marca Oster.
- Congeladora, Temperatura de -20°C.
- Congeladora, Temperatura de -30°C.
- Selladora de bolsa manual, acero inoxidable.
- Equipo kjeldhal.
- Equipo soxhlet.
- Mufla thermolyne.

3.8.1.3. Material

- Bandeja de acero inoxidable Marca Solido Cantidad: 4 unidades.
- Cocina de gas Marca: Zeta gas Cantidad: 1 unidad.
- Cuchillo Marca: mango de madera común Cantidad: 2 unidades.
- Olla de acero inoxidable Marca: Oster, Capacidad: 5 litros.
- Sartén Cantidad: 1 unidad.
- Tablero de disección Cantidad: 1 unidad Dimensión: 30cmx40cm.
- Bolsa polipropileno de medio kilo: 1 paquete.
- Palillos y plato de Tecnopor.
- Molde de PVC 21 cm.
- Cooler: 5 litros.

3.8.1.4. Material de vidrio

- Matraz Marca Pirex Capacidad de 250 ml.
- Vaso precipitado: Marca Normax Capacidad de 200 ml.
- Balones Marca Fortuna
- Placa Petri, diámetro 12,5 cm.
- Mortero con mango.
- Fiolas Marca Fortuna y capacidad 250 ml.
- Crisoles de porcelana, Capacidad 50 ml.
- Buretas, automática con reservorio de 50 ml.

3.8.2. Método estadístico de análisis de datos

Se utilizó el diseño de bloque completamente al azar (DBCA) el factor principal son los porcentajes de harina de cañihua y factor Bloque son los panelistas.

Para evaluar la aceptabilidad de los tratamientos se aplicó el análisis de varianza (ANVA), con un nivel de significación del 5%. Se complementó el análisis con la prueba de comparación múltiple de Duncan al mismo nivel de significancia.

Para evaluar el ordenamiento sensorial de los tratamientos se aplicó la prueba de Friedman con un nivel de significación del 5%.

Para los análisis de datos se utilizó el programa estadístico Infostat 2020 y para los gráficos de caja y bigote el programa Statgraphics XVI.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

4.1. Análisis de la materia prima

4.1.1. Análisis físico-sensorial del “bonito” fresco

Se realizó el análisis organoléptico del pescado fresco que fue adquirido en la playa de Vila Vila, utilizando la Tabla de Wittfogel (Ver anexo 2). El tipo de medición horquilla (Ver figura 18) reportó un tamaño promedio de la especie que fue de 54 cm con un peso fue de 2,90 kg. Esto sugiere que las dimensiones de los ejemplares empleados estuvieron en línea con los límites establecidos por el (PRODUCE, 2015)

Figura 17

“Bonito” (*Sarda chiliensis chiliensis*) fresco



Para evaluar las características organolépticas del “bonito” se utilizó la Tabla de Wittfogel. Los resultados de la evaluación son presentados en la Tabla 15.

Tabla 15

Evaluación del análisis físico-sensorial del Bonito fresco de la Tabla de Wittfogel

Zona de Inspección	Característica	Puntaje
Superficie Y Consistencia	Lisa, brillante, mucilago claro y transparente. Consistencia firme y elástica bajo presión de los dedos.	4
Ojos	Globo ocular hinchado y abombado, cornea clara y brillante.	4
Branquias	Color rojo sanguíneo, mucílago claro, transparente y filamentosos.	4
Cavidad Abdominal	Lóbulos ventrales aterciopelados y sin brillo, zona rojiza a blargo de la columna vertebral, riñones y restos orgánicos con coloración rojo pálido.	3
Olor	Ya no como de agua de mar, pero fresco y específico.	3
PUNTAJE TOTAL		18

La tabla 15 se muestra que se obtuvo como resultado en los puntajes respectivos de la evaluación de las características del “bonito” cuando está en estado de frescura, la cual se obtuvo la puntuación de 18/20 categorizándose como “adecuada” según el puntaje obtenido de los 5 aspectos que se da a conocer en el cuadro, por lo cual se ha encontrado en el rango de “muy buena calidad” (18 a 20) para continuar con lo aplicado.

En la tabla 16 se realizó a partir del pescado “bonito” fresco de acuerdo a sus análisis proximales. Por ende, el resultado de dicha evaluación (ver anexo 5).

Tabla 16

Resultados del análisis proximal de "bonito"

Componentes	Cantidad %
Humedad	71,00
Cenizas	1,45
Proteínas	23,40
Lípidos	4,15

Nota: Laboratorio de Tecnología Pesquera de la ESIP.

4.2. Análisis de los experimentos

4.2.1. Análisis de la aceptabilidad de los "Dedos de pescado"

De los resultados del análisis sensorial de Hedónico (ver Anexo 9), en la tabla 17 se muestran los promedios de aceptabilidad de los atributos, que los panelistas semi - entrenados evaluaron, en la escala hedónica de 9 puntos.

Tabla 17

Promedio del grado de aceptabilidad del atributo sensorial

Atributo	T 0 (0%)	T 1 (1,5%)	T 2 (2%)	T 3 (2,5%)
Color	7,29	6,60	7,03	7,06
Olor	6,80	6,54	7,26	7,09
Sabor	6,80	7,09	7,49	7,17
Textura	6,49	7,06	7,57	6,97

El análisis de aceptabilidad sensorial hedónico (Tabla 17) muestra que para el atributo color el tratamiento T 0 (0 %) resultó con aceptabilidad sensorial promedio de 7,29; en segundo lugar, el T 3 (2,5%) con un promedio de 7,06; en tercer lugar el T 2 (2%) con 7,03; y finalmente en cuarto lugar T 1 (1,5%) con un promedio de 6,60. En cuanto al atributo olor, el T 2 (2%) obtuvo una aceptabilidad sensorial promedio de 7,26; en segundo lugar, el T 3 (2,5%) con un promedio de 7,09; en el tercer lugar, el T 0 (0 %) con 6,80; y finalmente en cuarto lugar T 1 (1,5%) con un promedio

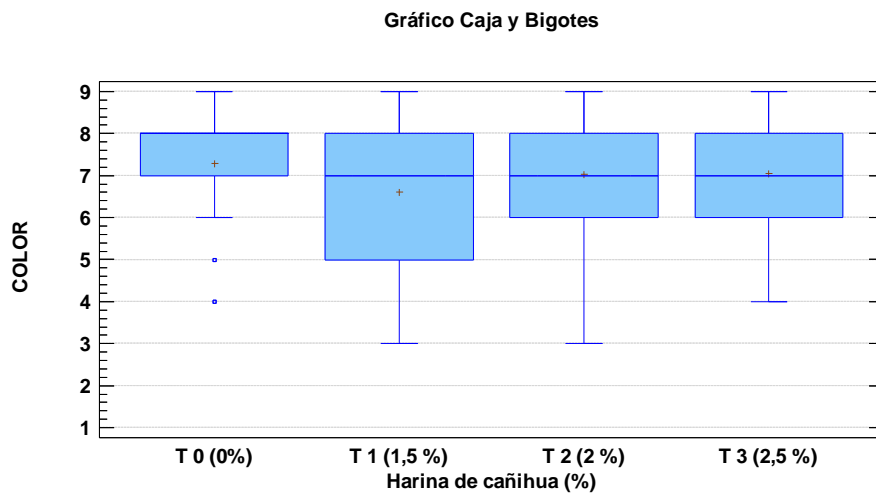
de 6,54. Respecto al atributo sabor, el T 2 (2%) obtuvo la aceptabilidad sensorial con un promedio de 7,49; en segundo lugar, el T 3 (2,5%) con un promedio de 7,17; en tercer lugar, el T 1 (1,5%) con 7,09; y al final T 0 (0 %) con un promedio de 6,80. Finalmente para la textura, el T 2 (2%) obtuvo la mayor aceptabilidad sensorial con un promedio de 7,57; en segundo lugar, el T 1 (1,5%) con un promedio de 7,06; en tercer lugar, el T 3 (2,5%) con 6,97; y finalmente en cuarto lugar el T 0 (0 %) con un promedio de 6,49.

4.2.1.1. Análisis de a la aceptabilidad del color

En la figura 18 se compara la dispersión de la aceptabilidad del color entre las muestras en estudio, mostrando evidentes diferencias. Comportamiento que se contrasto a través del análisis de varianza que con un p valor igual 0,048 (ver Anexo 11) muestra que existe efecto significativo de la harina de cañihua sobre el color de los “Dedos de pescado”.

Figura 18

Caja y bigote para la aceptabilidad del color



Para completar la prueba de análisis de varianza se desarrolló la prueba de comparación múltiple de Duncan que demostró que el tratamiento de mayor aceptabilidad es T 0 (0%) pues alcanzo un promedio de 7,29 en la escala hedónica seguido del tratamiento T 3 (2,5%) con un

promedio de 7,06 en la escala hedónica, existiendo entre ambas muestras diferencia no significativa.

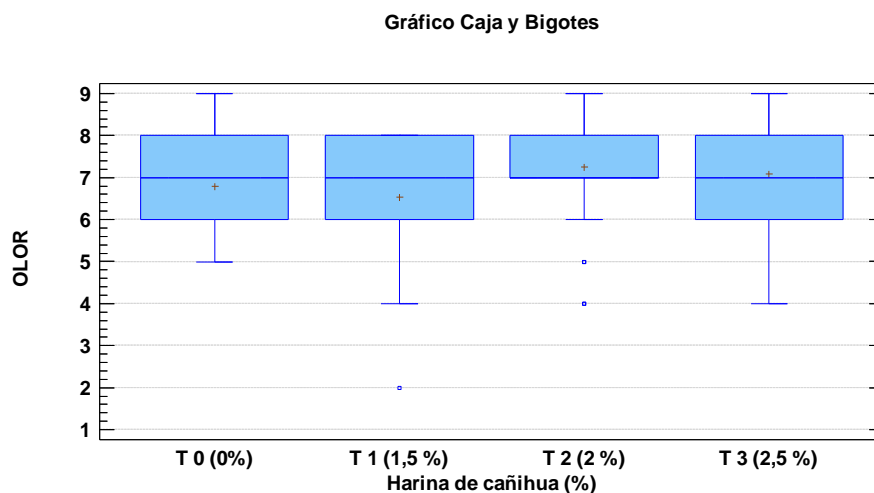
Asimismo, se debe destacar que la muestra sin adición de harina de cañihua T 0 (0%) presentó resultados atípicos con tendencia a no gustar ligeramente, es probable que este comportamiento sea consecuencia de que algunos panelistas no les agrada en extremo.

4.2.1.2. Análisis de a la aceptabilidad del olor

La figura 19 muestra la comparación de la aceptabilidad del olor entre las muestras en estudio, mostrando evidentes diferencias según su grado de dispersión. Comportamiento que se contrasto a través del análisis de varianza que con un p valor igual 0,015 (Ver anexo 12) demuestra que existe diferencia significativa entre las muestras de dedos de pescado

Figura 19

Caja y bigote para la aceptabilidad del olor



Para completar la prueba de análisis de varianza se desarrolló la prueba de comparación múltiple de Duncan que demostró que entre los tratamientos T 2 (2%) que alcanzo un promedio de 7,26 de la escala

hedónica y el tratamiento T 1 (1,5%) con un promedio de 6,54 en la escala hedónica, existe una diferencia mínima significativa.

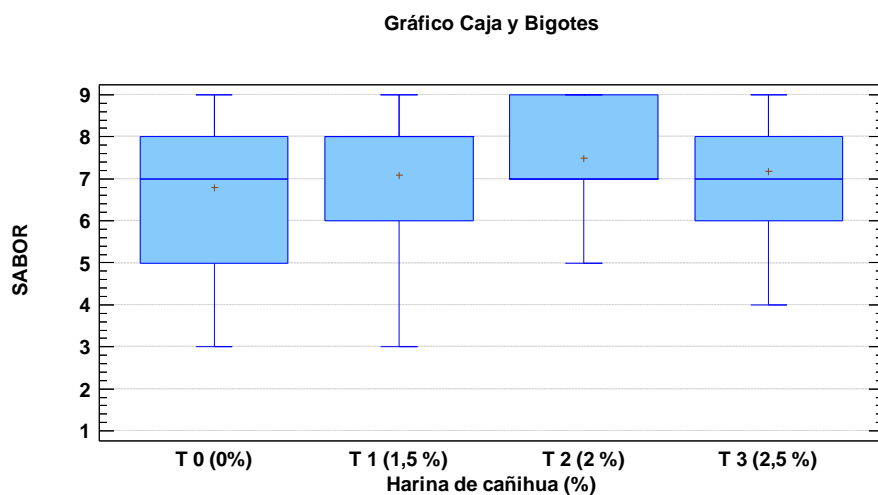
Se debe destacar que tanto la muestra T 1 (1,5%) de harina de cañihua como la muestra del T 2 (2%) de harina de cañihua presentaron resultados atípicos con tendencia a no gustar ligeramente confirmando de que este comportamiento sea consecuencia de la heterogeneidad de los panelistas.

4.2.1.3. Análisis de a la aceptabilidad del sabor

La figura 20 muestra la comparación de la dispersión de la aceptabilidad del sabor entre los tratamientos, donde las aparentes diferencias se contrastaron a través del análisis de varianza que con un p valor igual 0,140 (Ver anexo 13) demuestra que no existe diferencia significativa del sabor entre las muestras de dedos de pescado

Figura 20

Caja y bigote para la aceptabilidad del sabor



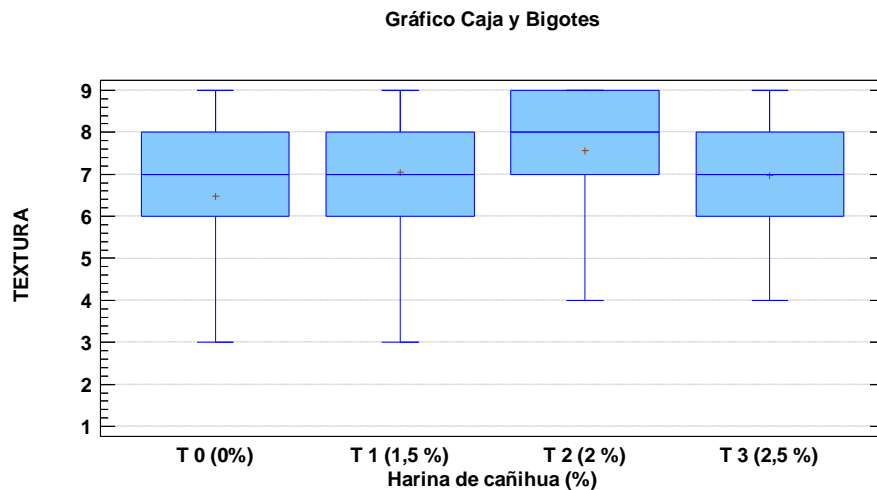
Asimismo, se destaca que tanto la muestra de mayor aceptabilidad fue la T 2 (2%) de harina de cañihua que alcanzo un promedio de 7,49 en la escala hedónica de 9 puntos de agrada moderadamente y bastante.

4.2.1.4. Análisis de la aceptabilidad de la textura

La figura 21 muestra la comparación de la aceptabilidad de textura entre las muestras en estudio, mostrando evidentes diferencias según su grado de dispersión. Comportamiento que se contrastó a través del análisis de varianza que con un p valor igual 0,008 (Ver anexo 14) demuestra que si existe diferencia significativa entre la textura de las muestras de dedos de pescado.

Figura 21

Caja y bigote para la aceptabilidad de la textura



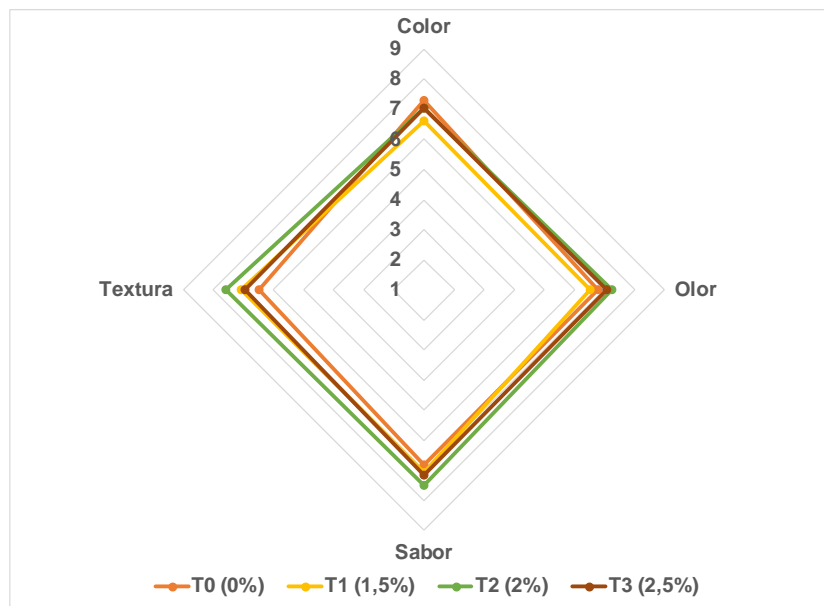
Para completar la prueba de análisis de varianza se desarrolló la prueba de comparación múltiple de Duncan que determino que entre los tratamientos T 2 (2 %) que alcanzo un promedio de 7,57 de la escala hedónica, que fue el que más gusto, y el tratamiento T 0 (0 %) con un promedio de 6,49 en la escala hedónica, si existe una diferencia mínima significativa.

4.2.1.5. Perfil de prueba de la aceptabilidad

La figura 22 compara el perfil de los 4 tratamientos y destaca al tratamiento T 2 (2%) de harina de cañihua que presento ligeramente mayores aceptabilidades para los atributos de textura y sabor.

Figura 22

Perfil de la prueba de la aceptabilidad



4.2.2. Análisis de ordenamiento de los “Dedos de pescado”

Los panelistas evaluaron las muestras, clasificando según el rango de orden de "mayor agrado (1) " a "menor agrado (4) " mediante el enfoque sensorial de la clasificación por orden de rango (ver Anexo 10). Los resultados promedios del test de ranking se muestran en la Tabla 18.

Tabla 18

Promedio del ordenamiento del atributo sensorial

Atributo	T 0 (0 %)	T 1 (1,5 %)	T 2 (2,0 %)	T 3 (2,5 %)
Color	2,13	2,50	2,47	2,90
Olor	2,40	2,90	2,20	2,50
Sabor	2,83	2,47	2,20	2,50
Textura	2,20	2,93	1,97	2,90

El análisis de los tratamientos con la prueba de ranking de la tabla 18 muestra que disminuye la preferencia del color a medida que se incrementa la adición de harina de cañihua pues, el tratamiento T 0 (0 %) resultó con la mayor preferencia promedio con 2,13; seguido del T 2 (2 %) con un promedio de 2,47; en tercer lugar, el T 1 (1,5 %) con 2,50 y en cuarto lugar el T 3 (2,5 %) con un promedio de 2,90.

Sin embargo para el olor no se muestra una tendencia que la beneficie ya que el T 2 (2 %) obtuvo la mayor preferencia con 2,20; seguido del T 0 (0 %) con 2,40; en tercer lugar, el T 3 (2,5 %) con 2,50; y finalmente en cuarto lugar T 1 (1,5 %) con 2,90. Y para el sabor a medida que se añade la harina de cañihua se mejora su calificación tal es así que el T 2 (2 %) obtuvo la mayor preferencia con un promedio de 2,20; seguido del T 1 (1,5 %) con un promedio de 2,47; en tercer lugar, el T 2,5 % con 2,50; y finalmente en cuarto lugar T 0 (0 %) con 2,83.

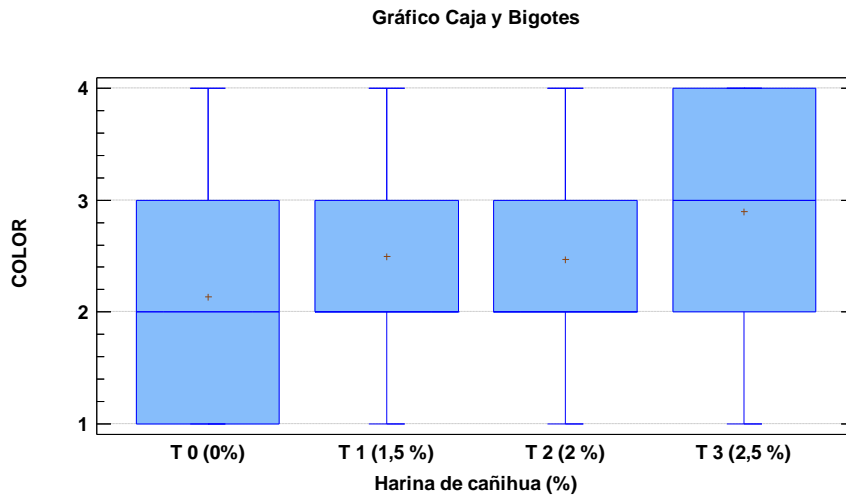
Finalmente, en la textura el T 2 (2 %) también obtuvo la mayor preferencia con un promedio de 1,97 seguido del T 0 (0 %) con un promedio de 2,20; en tercer lugar, el T 3 (2,5 %) con 2,90; y finalmente en cuarto lugar T 1 (1,5 %) con un promedio de 2,93.

4.2.2.1. Análisis de ordenamiento del color

La figura 23 muestra la comparación de ordenamiento de color entre las muestras en estudio, mostrando evidentes diferencias según su grado de dispersión. Comportamiento que se contrasto a través de la prueba de Friedman que con un p valor igual 0,15 demuestra que no existe diferencia significativa entre el ordenamiento del color de las muestras de dedos de pescado (Ver anexo 15).

Figura 23

Prueba de Friedman para el atributo color



Asimismo, se debe destacar que tanto la muestra T 0% de harina de cañihua presento resultados mejor orden respecto a las demás muestras en estudio.

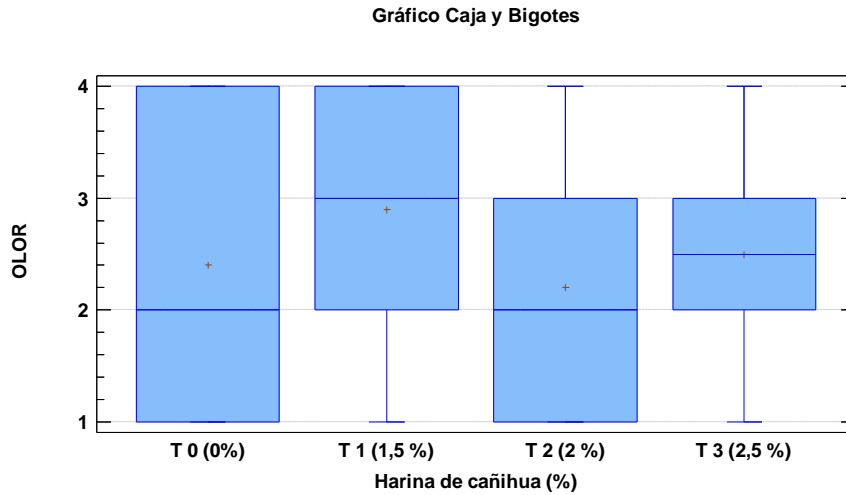
4.2.2.2. Análisis de ordenamiento del olor

La figura 24 presenta la comparación de ordenamiento de olor entre las muestras analizadas, mostrando evidentes diferencias según su grado de dispersión. Comportamiento que se contrasto a través de la prueba de Friedman que con un p valor igual 0,197 demuestra que no existe diferencia significativa entre el ordenamiento del olor de las muestras de dedos de pescado (Ver anexo 16).

Además, es importante señalar que tanto la muestra T 2 (2 %) de harina de cañihua obtuvo resultados más favorables en términos de su ordenamiento en comparación con las otras muestras evaluadas.

Figura 24

Prueba de Friedman para el atributo olor

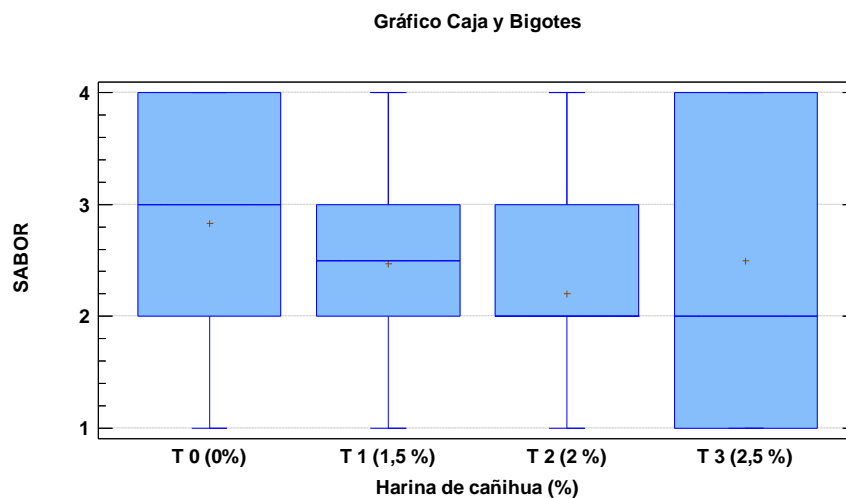


4.2.2.3. Análisis de ordenamiento del sabor

La figura 25 de ordenamiento de olor según su grado de dispersión que se contrastó con la prueba de Friedman que con un p valor igual 0,303 demuestra que no existe diferencia significativa entre el ordenamiento del olor de las muestras de dedos de pescado (Ver anexo 17).

Figura 25

Prueba de Friedman para el atributo sabor



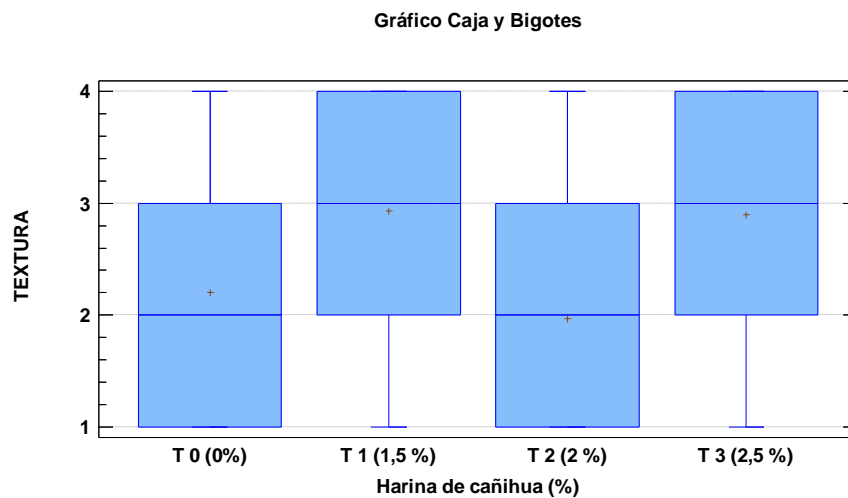
De esta forma, se debe destacar que tanto la muestra T 2 (2 %) de harina de cañihua presento resultados mejor orden respecto a las demás muestras en estudio.

4.2.2.3. Análisis de ordenamiento de la textura

La figura 26 presenta la comparación de ordenamiento de textura entre las muestras analizadas, mostrando evidentes diferencias según su grado de dispersión. Comportamiento que se contrasto a través de la prueba de Friedman que con un p-valor igual 0,005 demuestra que si existe diferencia significativa entre el ordenamiento de la textura de las muestras de dedos de pescado (Ver anexo 18).

Figura 26

Prueba de Friedman para el atributo textura



También, es importante señalar que tanto la muestra T 2 (2 %) de harina de cañihua obtuvo resultados más favorables en términos de su ordenamiento en comparación con las otras muestras evaluadas.

4.3. Caracterización del tratamiento de mejor condición

En la tabla 19 se realizó el análisis porcentual de “Dedos de pescado” de “bonito” (ver anexo 6).

Tabla 19

Composición proximal de “Dedos de pescado” del tratamiento de mejor condición

Componentes	Cantidad (%)
Humedad	66,10
Cenizas	2,62
Proteínas	16,00
Lípidos	3,00
Carbohidratos	12,58

Nota: Laboratorio de Tecnología Pesquera de la ESIP.

Se realizó un análisis microbiológico de “Dedos de pescado” del “bonito”, lo cual se presenta a continuación en la Tabla 20.

Tabla 20

Análisis microbiológico de “Dedos de pescado” del tratamiento de mejor condición

Agente microbiano	Cantidad	Limite permisible
<i>Salmonella</i>	Ausencia	Ausencia
<i>Staphylococcus aureus</i>	$< 1 \times 10^1$	$< 1 \times 10^3$ gérmenes/g.
<i>Mesófilos viables</i>	$< 1,6 \times 10^2$	$< 1 \times 10^5$ gérmenes/g.
<i>Escherichia coli</i>	$< 1 \times 10^1$	$< 1 \times 10^2$ gérmenes/g.

Nota: Laboratorio de Microbiología de la ESBM.

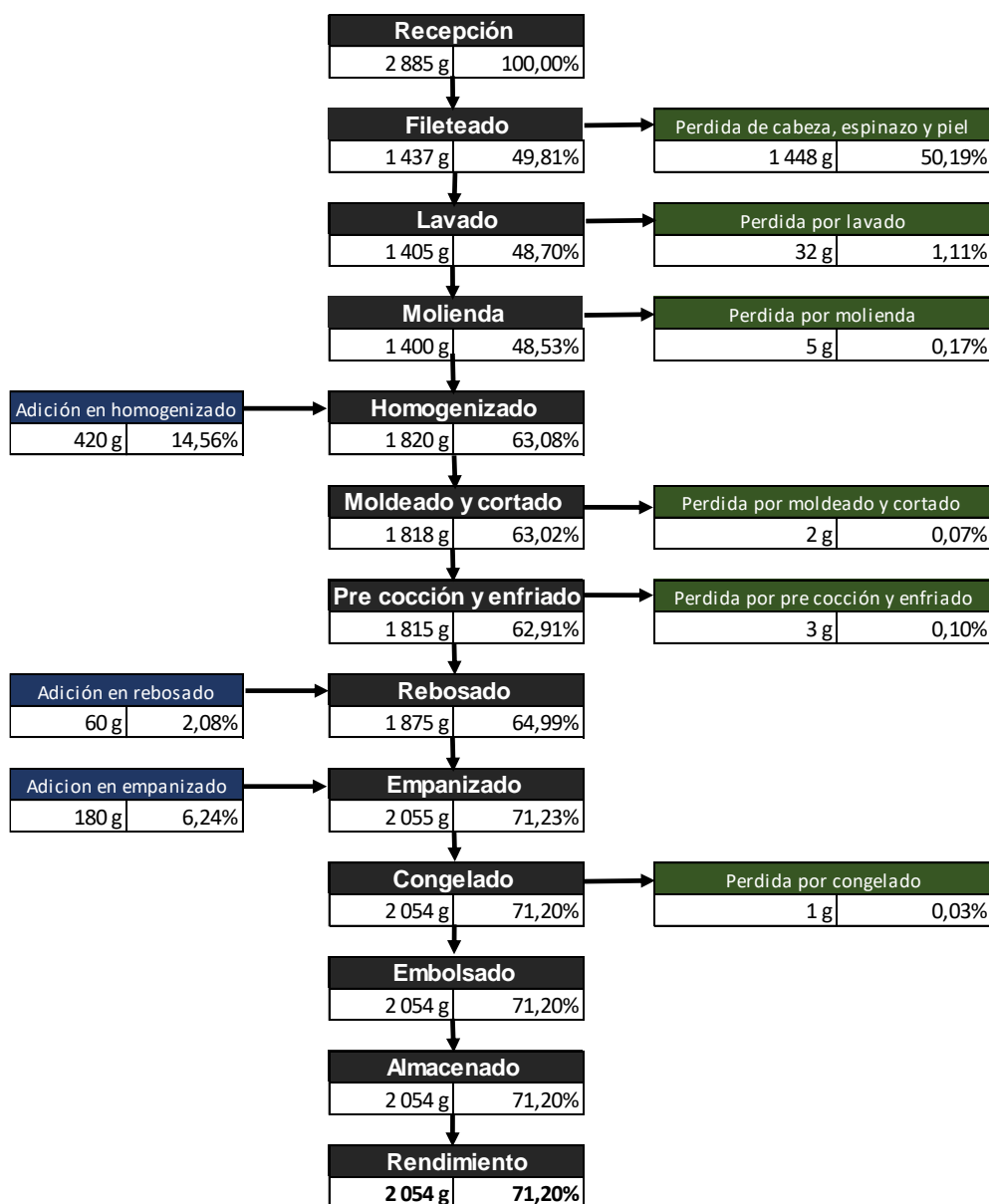
La Tabla 20, presenta los resultados de los análisis microbiológicos del tratamiento de mejor condición a las dos semanas de conservación, resultando un producto inocuo para el consumo directo, según los límites establecidos por la "Norma sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas al consumo humano" (NTS N° 071 – MINSA/DIGESA-V.01,

Lima - Perú), según el grupo XI (XI.8: Productos hidrobiológicos empanizados precocidos congelados) (ver anexo 7).

La figura 27.y la tabla 21 muestran el balance de materia y costos de producción respectivamente para la elaboración de “Dedos de pescado” de mejor condición a partir del “bonito”.

Figura 27

Balance de materia para la elaboración de “Dedos de pescado” de mejor condición



La figura 28, se observa que para la elaboración de “Dedos de pescado” del “bonito”, el balance de materia es de 71,20%. Entonces, para obtener 2 054 gramos de dedos de pescado del “bonito” se necesita 2 885 kilogramos de “bonito” fresco.

Seguidamente, se elaboró el cuadro de costos de producción para la obtención del “Dedos de pescado” del “bonito” con harina de cañihua, que se presenta en la tabla 21.

Tabla 21

Costos de producción para la elaboración de “dedos de pescado” de “bonito” del tratamiento de mejor condición.

Ingredientes	Cantidad utilizada (g)	Costo unitario (S/.) kg	Costo total (S/.)
Bonito	2 885	3,50	10,10
Harina de trigo	160	3,00	0,48
Harina de cañihua	40	10,00	0,40
Leche en polvo	36	41,67	1,50
Pimienta	2	0,36	0,0007
Ajino moto	4	25,00	0,10
Harina de maíz	50	3,00	0,15
Ajo de molido	16	3,33	0,05
Sal común	36	1,50	0,05
Azúcar	6	3,50	0,02
Agua helada	120	0,50	0,06
Pan rallado	130	8,00	1,04
Total			13,96

La Tabla 21, se puede apreciar que el costo para la producción de 2 054 gramos de “Dedos de pescado” del “bonito” es de S/ 13,96 soles, siendo el costo unitario del mismo modo para 1 kilogramo de “Dedos de pescado” del “bonito” sería de S/ 6,80 soles, apreciando la figura 28.

Figura 28
Tratamiento de mejor condición T 2 (2 %)



CAPITULO V DISCUSIÓN

5.1. La aceptabilidad sensorial del color, olor, sabor y textura

Para la aceptabilidad sensorial se midió a través de los atributos sensoriales para el color, olor, sabor y textura, se encuentra en el Anexo 3, la cual cuenta con 35 catadores de Ingeniería Pesquera, los datos de análisis estadísticos puede considerar que este comportamiento de las muestras de “Dedos de pescado” para el rango de T 0 (0,0) % a T 3 (2,5 %) de harina de cañihua resulto significativos (p valor < 0,05) para los atributos de color, olor, y textura, por ende, no significativo para el atributo sabor, pues en ellas resultaron altamente significativas (0,0082) las diferencias en la aceptabilidad de textura por efecto de la adición de harina de cañihua, resultando el tratamiento T 2 (2 %) con un promedio de 7,57 (agrada bastante) como el de mayor aceptabilidad. Al similar con lo reportado por Vílchez (2022) que al elaborar hamburguesas de pulpa de bonito con camote determino que para el rango de estudio de 11 % al 20 % de camote, no encontró diferencia significativa en su aceptabilidad global. Otro estudio de investigación similar lo de Verma et al. (2019) afirman que adicionar harinas de granos andinos en productos cárnicos influye significativamente sobre la estabilidad de la emulsión, así también sobre el contenido de humedad y en el incremento de la fibra dietética total y como indica Bourne (2002) la textura está determinada por la composición del alimento.

Por lo tanto, es probable que los panelistas hayan encontrado que la sensación de la textura de las muestras se hace más agradables a medida que se incrementa la harina de cañihua y considerando lo hallado del estudio similar por Sayra (2021) que afirma que los almidones de cañihua aportan características texturales dando consistencia a los alimentos, producto de su capacidad de absorción de agua. En consecuencia, para el

producto en estudio el nivel de T 2 (2 %) de harina cañihua es el máximo recomendable puesto que un nivel alto como el T 3 (2,5 %) de la harina de cañihua de la aceptabilidad de la textura disminuye.

5.2. El ordenamiento del color, olor, sabor y textura

Para hallar el tratamiento de mayor preferencia de “Dedos de pescado” se utilizó la prueba de Ranking para medir la ordenación entre los cuatro tratamientos con diferentes porcentajes de harina de cañihua, la cual cuenta con 30 catadores de Ingeniería Pesquera. El análisis mediante la prueba de Friedman reveló ausencia de significancia estadística para las preferencias del color, olor y sabor. Sin embargo es importante señalar que los catadores encontraron ligeramente más satisfactorio el atributo color del tratamiento T 0 (0 %), con una media de 2,13; pero para el atributo olor el preferido fue el tratamiento T 2 (2 %), con una media de 2,20; lo mismo para el atributo sabor donde el tratamiento T 2 (2 %), alcanzo una media de 2,20; sin embargo para el atributo textura el análisis de Friedman reveló que si existe diferencia significativa ($p = 0,0034$) entre los tratamientos, siendo el tratamiento T 2 (2 %) con una media de (1,97) el más preferido, por lo tanto, el tratamiento escogido como el de mejor condición fue el T 2 (2 %) de harina de cañihua. Confirmando las preferencias ya halladas en el análisis de aceptabilidad. Otro estudio de investigación similar con los datos obtenidos por Dávalos (2016) quien determinó que la adición de hasta 5% de chíá en la formulación de los nuggets de bonito no afecta significativamente el sabor de los mismos. Resultado similar a lo obtenido para las muestras de “Dedos de pescado” donde según la prueba de Friedman, el sabor tampoco fue significativo por efecto de la harina de cañihua en el rango de T 0 (0 %) a T 3 (2,5 %).

5.3. La composición porcentual

La composición porcentual de la materia prima correspondiente al musculo del “bonito” se categoriza como semi graso (2 a 5%) ya que los resultados presentaron un 4,15 % de lípidos además de proteína con el 23,40 %; además del 71,00 % de humedad y 1,45 % de cenizas. En comparación con lo reportado por Dávalos (2016) quien al desarrollar nuggets con bajas calorías utilizo una pulpa de bonito de 5,30 % de lípidos que categoriza como graso (más de 5%) además de contener 20,56 % de proteínas; 72,4 % de humedad y 1,74 % de cenizas.

Por otro lado, el análisis porcentual del “Dedos de pescado” de mejor condición del “bonito” con 2 % de harina de cañihua reporto 16,00 % de proteínas; 66,10 % de humedad; 2,62 % de cenizas; 12,58 % de carbohidratos y destacando el 3,00 % de lípidos que lo califica como un producto bajo en grasa en comparación con el producto reportado por Dávalos (2016) que al elaborar nuggets de bonito con chíá obteniendo un 26,76 % de proteína; 49,80 % de humedad; 4.86 % de ceniza; 8,70 % de grasa y 9,88 % de carbohidrato. Es superior que a los 13 % de proteína reportado por el ITP (2003) para tabletas de pescado que contienen 58,64 % de humedad; 16,89 % de carbohidratos y alto valor en grasas con el 9,47 %. Pero mayor a los 2,32 % de grasa y 8,12 % de proteína reportado por Castro (2020) para una croqueta de nuca de calamar que además contiene 62,12 % de humedad; 3,12 % de ceniza y 24,32 % de carbohidrato. Superando a 13,46 % de proteína reportado por Bustos (2020) para la hamburguesa de pota y quinua que tiene de humedad 69,49 %; grasa 4,71 %; ceniza 2,19 % y de carbohidratos 10,16 %.

Y considerando que el MINSA (2021) a través de la Ley N° 30021, Ley de Promoción de la Alimentación Saludable, estable como parámetro técnico 4 g/100 g de grasas saturadas como límite en alimentos sólidos, el producto final de “Dedos de pescado” obtenido se categoriza como un alimento bajo en grasas.

5.4. La característica microbiológica

Los datos de las características microbiológicas de los tratamientos de mejor condición de *Aerobios mesófilos*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* y *Salmonella sp.*, resultando un producto inocuo para el consumo directo, siendo similares a los obtenidos por Dávalos (2016) quien reportó que *Aerobios mesófilos*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* y *Salmonella sp.*, es producto inocuo de nuggets de bonito y chíá para mantener un bajo recuento de microorganismos, es fundamental emplear recursos frescos. Asimismo Chanamé & Cubas (2022) reporto no se detectó la presencia de *Staphylococcus aureus*, y la cantidad de *Aerobios Mesófilos* fue de 80 UFC/g, mientras que no se detectó *Escherichia coli*. Castro (2020) elaboración de croquetas nuca de calamar a los análisis microbiológicos, se verificó la ausencia de salmonella.

CONCLUSIÓN

1. Existe efecto significativo de la proporción de harina de cañihua sobre la aceptabilidad sensorial del color, olor y textura de los “Dedos de pescado” y efecto no significativo sobre la aceptabilidad del sabor, resaltando el T 2 (2 %) de harina de cañihua, que alcanzo el máximo promedio para la aceptabilidad del olor, sabor y textura, categorizándolo según la escala hedónica de 9 puntos entre “agrada moderadamente” y “agrada bastante”.
2. El mejor tratamiento fue el T 2 (2 %) de harina de cañihua pues en la prueba de ranking alcanzo el mejor orden para los atributos olor, sabor y textura, quedando segundo para el atributo color, coincidiendo con la prueba de aceptabilidad donde también alcanzo la máxima preferencia para los atributos olor, sabor y textura. El análisis de Friedman resulto significativa solo para el orden de preferencia del atributo textura y no fue significativo el atributo de color, olor y sabor.
3. La composición porcentual del tratamiento de mejor condición en la elaboración de los "Dedos de Pescado" resultó con 16,0 % de proteínas; 66,10 % de humedad; 2,62 % de cenizas; 12,58 % de carbohidratos y destacando el 3,0 % de lípidos ya que lo categoriza como un producto bajo en grasas.
4. Las características microbiológico Aerobios mesófilos ($< 1,6 \times 10^2$), *Staphylococcus aureus* ($< 1 \times 10^1$), *Salmonella* sp (Ausencia) y *Escherichia coli* ($< 1 \times 10^1$) del tratamiento de mejor condición indica que la elaboración de los "Dedos de Pescado" da como resultado un producto inocuo para consumo.

RECOMENDACIÓN

1. Se recomienda determinar el estudio de la vida útil de “Dedos de pescado” del bonito y harina de cañihua considerando las diferentes temperaturas de almacenamiento del producto terminado.
2. Se recomienda reformular con otras especies (jurel, caballa y lorna) y otros granos andinos evaluando su aceptabilidad sensorial
3. Se recomienda elaborar “Dedos de pescado” empanizados con granos andinos como tarwi, kiwicha y quinoa por formulación, también evaluar la apariencia general y color.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

- Apaza, V. (2010). *Manejo y Mejoramiento Kañiwa*.
<https://es.scribd.com/document/464498208/Libro-Manejo-y-Mejoramiento-Kaniwa>
- Bartolo, E., & Dolly, E. (2013). Propiedades nutricionales y antioxidantes de la cañihua (*Chenopodium pallidicaule* Aellen). *Revista de Investigación Universitaria*, 2(1), Article 1.
<https://doi.org/10.17162/riu.v2i1.27>
- Bourne, M. (2002). *Food texture and viscosity: Concept and measurement* (2nd ed). Academic Press.
- Bustos, F. (2020). *Enriquecimiento del valor nutricional de la hamburguesa de pota (*Dosidicus gigas*) con Quinoa* [Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa].
<http://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/3262976>
- Calderón, J & Mendieta, N. (2007). *Nuggets de camaron*.
<https://www.studocu.com/pe/document/universidad-privada-del-norte/derecho-penal/nuggets-de-camaron-material-campo/35110498>
- Casas, C. (2018). *Comercialización de productos precocidos a base de pescado y harina de quinua* [Universidad San Ignacio de Loyola].
<https://repositorio.usil.edu.pe/entities/publication/0378ae1e-e99b-42cc-b98e-c19892c8f8d7>

- Castro, C. (2020). *Elaboración de croquetas a partir de la nuca de calamar gigante (Dosidicus gigas)* [Universidad Nacional de Piura]. <http://repositorio.unp.edu.pe/handle/20.500.12676/2566>
- Chacon, R., & Nuñez, Á. (2019). *Evaluación de la aceptabilidad de un producto enlatado a partir de anchoveta (Engraulis ringens) y salsa de cañihua (Chenopodium pallidicaule), Nuevo Chimbote—2019* [Universidad César Vallejo]. <http://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/3240950>
- Chanamé, D., & Cubas, H. (2022). *Formulación y caracterización de nugget congelado de pota (Dodiscus gigas) con quinua (Chenopodium quinoa) y maca (Lepidium meyenii)* [Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo]. <http://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/10657>
- Colette. (2011). Bonito del Pacífico. *Sarda chiliensis chiliensis*. *IUCN Red List of Threatened Species*. <https://www.iucnredlist.org/en>
- Dávalos, L. (2016). *Desarrollo de nuggets de bonito (Sarda chiliensis chiliensis) bajos en calorías y con la adición de chia (Salvia hispanica) como antioxidante* [Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa]. <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/2366>
- de Carvalho, L., da Silva, C., & Giada, M. (2018). Physical, chemical and sensorial properties of low-fat and gluten-free chicken nuggets. *Journal of culinary science & technology*, 16(1), 18-29.

- De la Vega, G. (2009). *Proteínas de la harina de trigo: Clasificación y propiedades funcionales*. [. Temas de Ciencia y Tecnología, 13: 27-32. Universidad Tecnológica de la Mixteca.].
<https://docplayer.es/10078946-Proteinas-de-la-harina-de-trigo-clasificacion-y-propiedades-funcionales.html>
- Guerrero, P. (2015). *Determinación de la vida útil en congelación de hamburguesas de pescado formulada con pulpa de doncella (hemanthias peruanus—Steindachner, 1874) y harina de trigo*. [Universidad Nacional de Piura facultad de Ingeniería Pesquera.].
<http://repositorio.unp.edu.pe/handle/UNP/845>
- Han, x, Shen, T., & Lou, H. (2007). Dietary Polyphenols and Their Biological Significance. *International Journal of Molecular Sciences*, 8(9), 950-988.
- Hein, K., Jaeger, S., Tom, B., & Delahunty, C. (2008). Comparison of five common acceptance and preference methods. *Food Quality and Preference*, 19(7), 651-661.
<https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2008.06.001>
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. McGraw Hill España.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=775008>

- Hleap, J., Solis, M., & Dussán, S. (2023). Análisis fisicoquímico, microbiológico y sensorial de nuggets elaborados a partir de bagre de faja (*Galeichthys peruvianus*). *Revista Científica Ingeniería y Desarrollo*, 41(1), Article 1.
<https://doi.org/10.14482/inde.41.01.616.012>
- Huamaní, F. (2018). *Evaluación del perfil químico—Nutricional y actividad antioxidante de tres ecotipos de Cañihua (*Chenopodium Pallidicaule aellen*) procedentes de Puno*. [Universidad Peruana Cayetano Heredia.].
<https://repositorio.upch.edu.pe/handle/20.500.12866/5954>
- Hurtado, J., & Rodríguez, J. (2011). *Elaboración de una bebida láctea enriquecida con harina de cañihua (*chenopodium pallidicaulle*) y kiwicha (*amaranthus caudatus*)*. [Universidad Nacional de Trujillo].
<http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/3327>
- Ibarra, K. (2017). *Evaluación de la aceptabilidad de las galletas con sustitución parcial de harina de trigo (*Triticum astivum*) por harinas de chía (*Salvia hispánica L.*) y haba (*Vicia faba*) mediante optimización por diseño de mezclas* [Universidad Nacional «Santiago Antúnez de Mayolo» Facultad de Ingeniería de Industrias Alimentarias.].
<http://repositorio.unasam.edu.pe/handle/UNASAM/1951>

- IMARPE/ITP. (1996). Instituto del Mar del Perú)-(Instituto Tecnológico Pesquero del Perú). Compendio biológico tecnológico de las principales especies hidrobiológicas comerciales del Perú. *Instituto del Mar del Perú - IMARPE*.
<https://repositorio.imarpe.gob.pe/handle/20.500.12958/1387>
- IMARPE/PRODUCE. (2022). *Instituto del Mar del Perú)-(Ministerio de la producción)*. *Catálogo Digital de la Biodiversidad Acuática del Perú*.
<https://biodiversidadacuatica.imarpe.gob.pe/>
- ITP. (1999). (Instituto Tecnológico Pesquero) “Procesamiento de Productos Congelados”. Callao-Perú, 133-139.
- ITP. (2003). *(Instituto Tecnológico Pesquero) “Investigación y Desarrollo de Productos Pesqueros”*.
<https://es.scribd.com/document/355414942/ITP-INVESTIGACION-Y-DESARROLLO-DE-PRODUCTOS-PESQUEROS-pdf>
- Kuipers, R., de Graaf, D., Luxwolda, M., Muskiet, M., Dijck-Brouwer, D., & Muskiet, F. (2011). Saturated fat, carbohydrates and cardiovascular disease. *The Netherlands Journal of Medicine*, 69(9), 372-378.
- Mihafu, F., Issa, J. Y., & Kamiyango, M. W. (2020). Implication of Sensory Evaluation and Quality Assessment in Food Product Development: A Review. *Current Research in Nutrition and Food Science Journal*, 8(3), 690-702.

- Ministerio de agricultura. (2019). *Consumo de granos andinos llega a 2.3 kilogramos per cápita anual*.
<https://www.gob.pe/institucion/midagri/noticias/45213-consumode-granos-andinos-llega-a-2-3-kilogramos-per-capita-anual>
- MINSA. (2021). *Decreto Supremo N.º 018-2021-SA*. Ministerio de salud.
<https://www.gob.pe/institucion/minsa/normas-legales/2002645-018-2021-sa>
- Oliván, M. (2000, ITE). *Orientaciones metodológicas para el análisis sensorial de los alimentos. Serie Informes Técnicos. INFORMES TÉCNICOS*.
<http://www.serida.org/publicacionesdetalle.php?id=00842>
- Palacios, A. (2021). *Elaboración de hamburguesa de pescado formulada con pulpa de bonito sarda chiliensis chiliensis y alga roja chondracanthus chamissoi en el puerto de Ilo 2021*. [Universidad Nacional de Moquegua].
<http://repositorio.unam.edu.pe/handle/UNAM/282>
- Panduro, C. (2015). *Efecto de la sustitución de harina de trigo por harina de quinua (Chenopodium quinoa) sobre el contenido de proteína, color, firmeza y aceptabilidad general de nuggets de pollo* [Universidad Privada Antenor Orrego - UPAO].
<https://repositorio.upao.edu.pe/handle/20.500.12759/850>
- Perú Pesquero. (2016). *Pesca de Bonito alcanzó cifra histórica*.
<http://www.perupesquero.org/pesca-de-bonito-alcanzo-cifra-historica>

- Pesce, D., & Colósimo, F. (2015). *Proceso de elaboración de hamburguesas rebozadas a partir de pulpa de pescado de agua dulce* [Universidad de la República (Uruguay)].
<https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/handle/20.500.12008/10285>
- Pilataxi, S. (2013). *Evaluación de siete variedades de trigo (Triticum aestivum L.) con tres tipos de manejo nutricional, a 3220 m.s.n.m. Olmedo Cayambe—2012.* [bachelorThesis].
<http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/6052>
- PRODUCE. (2020). (Ministerio de la Producción). *Anuario Estadístico Pesquero y Acuícola 2020.* Lima. Perú.
<https://ogeiee.produce.gob.pe/index.php/en/shortcode/oeedocumentos-publicaciones/publicaciones-anuales/item/1001-anuario-estadisticoo-pesquero-y-acuicola-2020>
- PRODUCE. (2021). (Ministerio de la Producción). *Anuario Estadístico Pesquero y Acuícola 2021.* Lima. Perú.
<https://ogeiee.produce.gob.pe/index.php/en/shortcode/oeedocumentos-publicaciones/publicaciones-anuales/item/1080-anuario-estadistico-pesquero-y-acuicola-2021>
- PRODUCE. (2015). *Ministerio de la Producción- Guía de buenas prácticas pesqueras.* Lima. Perú. <https://catalogobiam.minam.gob.pe/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=5564>

- PRODUCE/ITP. (2017, Callao. Per). (*Ministerio de la Producción*) e (*Instituto Tecnológico Pesquero del Perú*). *El CITE Pesquero Callao y su importancia en el sector*. <https://docplayer.es/230248012-El-cite-pesquero-callao-y-su-importancia-en-el-sector-ing-alberto-salas-maldonado.html>
- Puga, K. (2014). *Proyecto de inversión para la producción y comercialización de Nuggets de Pescado a España*. [Universidad Católica de Santiago de Guayaquil]. <http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/3317/1917>
- Ramírez, P. (2005). *Conservación de productos pesqueros*. <https://docplayer.es/24701284-Modulo-de-aprendizaje.html>
- Ramírez-Navas, J. (2012). *Análisis sensorial: Pruebas orientadas al consumidor* (Vol. 12).
- Repo-Carrasco, R., Hellström, J., Pihlava, J., & Mattila, P. H. (2010). Flavonoids and other phenolic compounds in Andean indigenous grains: Quinoa (*Chenopodium quinoa*), kañiwa (*Chenopodium pallidicaule*) and kiwicha (*Amaranthus caudatus*). *Food Chemistry*, 120(1), 128-133. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2009.09.087>
- Saravia, A. (2018). *Efecto de tres niveles de concentración de granos andinos sobre el snack de calamar y su impacto nutricional*. <https://repositorio.usil.edu.pe/entities/publication/263c31c5-1aa9-46fd-bd07-cb19ce090677>

- Sayra, E. (2021). *Evaluación de las propiedades reológicas, físicoquímicas y funcionales del almidón de tres variedades de cañihua (Chenopodium pallidicaule Aellen) de la region Puno* [Universidad Nacional del Altiplano de Puno]. <https://repositorio.unap.edu.pe/handle/20.500.14082/15445>
- SENSAPURE. (2020, junio 9). Measuring Flavor and Sensory Protocols. *Sensapure Flavors*. <https://sensapure.com/measuring-flavor-and-sensory-protocols/>
- Tabango, S., & Arias, I. (2018). *Modelo de negocio para la producción, comercialización y exportación de dedos de pescado a través de la reutilización del recorte de tilapia a Perú* [bachelorThesis, Universidad de Guayaquil Facultad de Ciencias Administrativas]. <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/30223>
- Verma, A., Rajkumar, V., & Kumar, S. (2019). Effect of amaranth and quinoa seed flour on rheological and physicochemical properties of goat meat nuggets. *Journal of Food Science and Technology*, 56(11), 5027-5035. <https://doi.org/10.1007/s13197-019-03975-4>
- Vílchez, M. (2022). *Elaboración de hamburguesas a partir de pulpa de bonito (Sarda chiliensis chiliensis) y pulpa de camote cocido (Ipomoea batatas), en el distrito de Tambogrande, provincia de Piura en el año 2022* [Universidad Nacional de Piura]. <http://repositorio.unp.edu.pe/handle/20.500.12676/3349>

Virrueta, J. (2018). *Determinación de los parámetros tecnológicos para la elaboración de un caldo deshidratado con Dashi de carachi amarillo (Orestias luteus) especie nativa del Lago Titicaca y muña (Minthostachys mollis).*

Yepes, V. (2022, febrero 21). *¿Qué hacemos con los valores atípicos (outliers)?* <https://victoryepes.blogs.upv.es/2022/02/21/que-hacemos-con-los-valores-atipicos-outliers/>

Zegarra, S., Muñoz, A., & Ramos, F. (2019). Elaboración de un pan libre de gluten a base de harina de cañihua (*Chenopodium pallidicaule aellen*) y evaluación de la aceptabilidad sensorial. *Revista chilena de nutrición*, 46(5), 561-570. <https://doi.org/10.4067/S0717-75182019000500561>

ANEXOS

Anexo 1 Matriz de consistencia

PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL	VARIABLES INDEPENDIENTES	DIMENSIONES	INDICADORES	MÉTODO DE INVESTIGACIÓN
¿Cuál será el mejor tratamiento en la elaboración de "Dedos de Pescado" según los atributos sensoriales al evaluar la adición de harina de cañihua (<i>Chenopodium pallidicaule aellen</i>) a la base de bonito (<i>Sarda chiliensis chiliensis</i>) y harina de trigo (<i>Triticum aestivum</i>)?	Determinar el mejor tratamiento al elaborar "Dedos de Pescado" a base de bonito (<i>Sarda chiliensis chiliensis</i>) con harina de trigo (<i>Triticum aestivum</i>) evaluando la adición de harina de cañihua (<i>Chenopodium pallidicaule aellen</i>) y sus atributos sensoriales.	Es posible determinar el mejor tratamiento al elaborar "Dedos de Pescado" a base de bonito (<i>Sarda chiliensis chiliensis</i>), harina de trigo (<i>Triticum aestivum</i>) evaluando la adición de harina de cañihua (<i>Chenopodium pallidicaule aellen</i>) y sus atributos sensoriales.	Proporción de "harina de cañihua"	Tratamientos de diferentes porcentajes de harina de cañihua	0% Harina Cañihua	<p>POBLACIÓN:</p> <p>La población de estudio está constituida por la cantidad de 256 "Dedos de pescado" obtenidas de la investigación.</p> <p>MUESTRA:</p> <p>La muestra fue el total de 154 de "Dedos de pescado" elaborados para los respectivos análisis sensoriales, composición porcentual y microbiológica. La cual se ha determinado el cálculo de tamaño de muestra.</p>
PROBLEMAS ESPECÍFICOS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS ESPECÍFICAS			1,5% Harina Cañihua	
¿Cuál es el efecto de la harina de cañihua sobre la aceptabilidad sensorial del color, olor, sabor y textura de los "Dedos de Pescado" usando el test Hedónico?	Determinar el efecto de la harina de cañihua sobre la aceptabilidad sensorial del color, olor, sabor y textura de los "Dedos de Pescado" usando el test Hedónico.	Existe efecto significativo de la proporción de harina de cañihua sobre la aceptabilidad sensorial del color, olor, sabor y textura de los "Dedos de pescado".			2% Harina Cañihua	
¿Cuál será el tratamiento de mayor preferencia (color, olor, sabor y textura) según el test de Ranking en los "Dedos de Pescado"?	Determinar el tratamiento de mayor preferencia (color, olor, sabor y textura) según el test de Ranking de los "Dedos de Pescado".		2,5% Harina Cañihua			
¿Cuál será la composición porcentual (proteína, humedad, grasa, ceniza y carbohidratos), del tratamiento de mejor condición en la elaboración de los "Dedos de Pescado"?	Analizar la composición porcentual (proteína, humedad, grasa, ceniza y carbohidratos), del tratamiento de mejor condición en la elaboración de los "Dedos de Pescado".	Existe diferencia significativa en la mayor preferencia sensorial (color, olor, sabor y textura) en los "Dedos de Pescado" por efecto de la adición de harina de cañihua.	VARIABLES DEPENDIENTE	Aceptabilidad sensorial	Color Olor Sabor Textura	
¿Cuál será la característica microbiológica (<i>Aerobios mesófilos</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Salmonella sp</i> y <i>Escherichia coli</i>) del tratamiento de mejor condición en la elaboración de los "Dedos de Pescado"?	Analizar la característica microbiológica (<i>Aerobios mesófilos</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Salmonella sp</i> y <i>Escherichia coli</i>) del tratamiento de mejor condición en la elaboración de los "Dedos de Pescado".		Elaboración de "Dedos de pescado".	Ordenamiento	Color Olor Sabor Textura	

Anexo 2

Análisis organoléptico de pescado fresco (Tabla de Wittfogel).

Zona de inspección	Características	Puntaje
Superficie y consistencia	Lisa, brillante, mucilago claro y transparente. Consistencia firme y elástica bajo presión de los dedos.	4
	Aterciopelada y sin brillo, color pálido, lechoso y opaco. Consistencia relajada y elasticidad disminuida.	3
	Granulosa, color aguado. Consistencia clara relajada.	2
	Muy granulosa. Consistencia blanda se quedan impresos los dedos.	1
	Ojos	Globo ocular hinchado y abombado, cornea clara y brillante.
Globo ocular plano, cornea opalescente, pupila opaca.		3
Globo ocular hundido, cornea acuosa y turbia, pupila gris Lechosa.		2
Globo ocular contraído, cornea turbia, pupila opaca.		1
Branquias	Color rojo sanguíneo, mucilago claro, transparente y Filamentoso.	4
	Coloración rosa pálido, mucilago opaco.	3
	Color rojo grisáceo y acuoso, mucilago lechoso, turbio o denso.	2
	Color sucio o marrón, rojizo, mucilago turbio.	1
Cavidad abdominal	Lóbulos ventrales con color natural, sin decoloración, lisas y brillantes, peritoneo firme, así como riñones y restos orgánicos, sangre rojo profundo.	4
	Lóbulos ventrales aterciopelados y sin brillo, zona rojiza a lo largo de la columna vertebral, riñones y restos orgánicos con coloración rojo pálido.	3
	Lóbulos ventrales amarillentos, peritoneo granuloso, áspero separable del cuerpo, riñones y restos orgánicos con color marrón rojizo.	2
	Lóbulos ventrales turbios y pegajosos, peritoneo fácil de desgranar, riñones y restos orgánicos turbios y pastosos, sangre acuosa de color marrón.	1
Olor	Fresco como el agua de mar.	4
	Ya no como de agua de mar, pero fresco y específico.	3
	Olor neutral o ligeramente ácido.	2
	Olor pescado o rancio.	1

Tabla de Valoración

Grado de calidad	Puntaje
Extra o muy bueno	18-20
Buena calidad	13-17
Calidad media	09-12 p
Recusable o malo	Menos de 09

Nota: (Vílchez, 2022)

Anexo 3

Ficha prueba de aceptabilidad

(Test de escala hedónica)

NOMBRE: FECHA:

Evaluar y probar la elaboración de las muestras codificadas y escribir el número según la escala que mejor refleje su preferencia.

- 9 Agrada bastante
- 8 Agrada bastante
- 7 Agrada moderadamente
- 6 Agrada ligeramente
- 5 Ni agrada, ni desagrada
- 4 Desagrada ligeramente
- 3 Desagrada moderadamente
- 2 Desagrada bastante
- 1 Desagrada bastante

Atributo	Muestra			
	821	753	761	884
Color				
Olor				
Sabor				
Textura				

Observación de su opinión:

.....
.....

Gracias por su colaboración.

Nota: (Ramírez-Navas, 2012).

Anexo 4

Ficha de prueba de Ranking

(Test de ordenación "Ranking")

NOMBRE: FECHA:

NOTA: Deguste cada una de las muestras y ordénelas según su preferencia, asignando el primer lugar a la que usted considera más de su agrado y así sucesivamente hasta dejar en último lugar la que usted menos prefiera (no puede repetir los puntajes).

Atributo	Muestra			
	872	752	772	871
Color				
Olor				
Sabor				
Textura				

Colocar el puntaje de 1, 2, 3 y 4 (diferentes números)

- 1=Más agradable
- 2=Agradable
- 3=Maso menos agradable
- 4=No agradable

Observación de su opinión:

.....
.....

Gracias por su colaboración

Nota: (Virrueta, 2018).

Anexo 5

Análisis proximal del "bonito"



UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA PESQUERA
LABORATORIO DE TECNOLOGÍA PESQUERA




ANÁLISIS PROXIMAL


SOLICITANTE : Yulisa Verónica Mamani Choque
Proyecto de Tesis “ Elaboración de dedos de
pescado a base de bonito (Sarda chilensis
chilensis), harina de trigo (triticum
aestivum) enriquecido con adición de
harina de cañihua (chenopodium
pallidicaule aellen) para consumo humano

MUESTRA: Bonito (Sarda chilensis chilensis)
FECHA DEL ANÁLISIS: 19 de julio del 2023
METODOLOGÍA : Según Normas de la AOAC 2017

PARÁMETROS	RESULTADOS
Humedad %	71,00
Cenizas %	1,45
Proteínas %	23,40
Lípidos %	4,15


Lic .Quim.Reyna Calcino Angulo
Encargada del Laboratorio




MSc.Leonardo Sheron Ramirez
Jefe del Laboratorio

Anexo 6

Análisis proximal de "Dedos de pescado"



UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA PESQUERA
LABORATORIO DE TECNOLOGÍA PESQUERA



ANÁLISIS PROXIMAL


SOLICITANTE : Yulisa Verónica Mamani Choque
Proyecto de Tesis "Elaboración de dedos de pescado a base de bonito (*Sarda chilensis*), harina de trigo (*triticum aestivum*) enriquecido con adición de harina de cañihua (*chenopodium pallidicaule aellen*) para consumo humano

MUESTRA: Dedos de pescado enriquecidos con harina de cañihua.


FECHA DEL ANÁLISIS: 01 de agosto del 2023

METODOLOGÍA : Según Normas de la AOAC 2017

PARÁMETROS	RESULTADOS
Humedad %	66,10
Cenizas %	2,62
Proteínas %	16,00
Lípidos %	3,00
Carbohidratos %	12,58


Lic. Quim. Reyna Calcino Angulo
Encargada del Laboratorio




Sc. Leonardo Sheron Ramirez
Jefe del Laboratorio

Anexo 7

Análisis microbiológico del "Dedos de pescado"



Universidad Nacional "Jorge Basadre Grohmann" – Tacna FACULTAD DE CIENCIAS



Escuela Profesional de: Biología-Microbiología, Física Aplicada y Matemática

FORMATO DE INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO

I. DATOS DEL SOLICITANTE

Usuario / Empresa : Yulisa Verónica Mamani Choque
Dirección : S/N

II. DATOS DEL MUESTREO

Distrito : Ciudad Nueva
Provincia / Dpto. : Tacna/Tacna
Fecha y Hora : Lunes 12 de agosto del 2022/ 08:30 a. m.
Lugar de muestreo : La muestra fue traída al laboratorio por la solicitante

III. PERSONA QUE REALIZÓ LOS ANÁLISIS

Microbiólogo César Julio Cáceda Quiroz
Facultad de Ciencias - Tacna

IV. DATOS DE LA MUESTRA

Producto : Dedos de pescado de *Sarda chiliensis* "Bonito" con harina de trigo y cañihua
Tamaño – Muestra : 250 gramos (aproximadamente)
Transporte de Muestra : bolsa de primer uso (bolsa de polietileno)
Análisis solicitado : Investigación de *Salmonella*, Enumeración de *Staphylococcus*, Enumeración de Mesófilos viables y, Enumeración de *E. coli*.

V. RESULTADO DE ENSAYO

CONTROL MICROBIOLÓGICO	RESULTADO	REQUISITO MICROBIOLÓGICO (Según Norma Sanitaria)
Investigación de <i>Salmonella</i> en 25 gramos:	Ausencia	Ausencia
Enumeración de <i>Staphylococcus aureus</i> : coagulasa positiva	< 1 x 10 ¹ gérmenes/g.	1 x 10 ³ gérmenes/g.
Enumeración de Mesófilos viables	: < 1.6 x 10 ² gérmenes/g.	1 x 10 ⁵ gérmenes/g.
<i>Escherichi coli</i> en 25 gramos	: < 1 x 10 ¹ gérmenes/g.	1 x 10 ² gérmenes/g.

VI. MÉTODO DE ENSAYO

I.C.M.S.F. 2000. Microbiología de los Alimentos. Volumen I.

VII. CONCLUSIÓN

La muestra analizada **si cumple con el criterio microbiológico** de la Norma Sanitaria que establece los Criterios Microbiológicos de Calidad Sanitaria e Inocuidad para los Alimentos y Bebidas de Consumo Humano" (NTS N° 071 – MINSA/DIGESA-V.01, Lima-Perú), según el grupo XI (XI.B: Productos hidrobiológicos empanizados precocidos congelados. En consecuencia este producto es **APTO** para el consumo humano.

Ciudad Universitaria Av. Miraflores s/n
Apartado 316 Teléfono:052-583000 Anexo: 2102 - Fax: 2101

Anexo 8

Vistas fotográficas del análisis sensorial



Anexo 9

Análisis sensorial hedónico

	COLOR				OLOR				SABOR				TEXTURA			
	T0	T1	T2	T3	T0	T1	T2	T3	T0	T1	T2	T3	T0	T1	T2	T3
Harina Jueces	T 0%	T 1,5 %	T 2 %	T 2,5 %	T 0%	T 1,5 %	T 2 %	T 2,5 %	T 0%	T 1,5 %	T 2 %	T 2,5 %	T 0%	T 1,5 %	T 2 %	T 2,5 %
J1	7	4	5	6	5	6	6	6	4	6	5	7	5	7	5	8
J2	7	4	6	7	5	5	5	5	4	6	7	6	3	7	8	4
J3	7	6	8	7	7	7	7	7	8	8	9	8	8	8	7	6
J4	8	7	7	7	7	7	5	7	8	5	8	8	8	9	9	9
J5	4	7	5	8	5	7	7	8	4	6	9	8	3	6	9	8
J6	5	3	6	5	5	5	6	6	5	5	6	4	8	5	4	4
J7	8	4	3	6	6	2	4	5	5	3	6	7	8	5	9	4
J8	6	5	8	7	5	6	7	6	6	7	7	7	6	7	8	5
J9	4	7	8	8	5	6	7	9	7	8	8	9	6	8	7	7
J10	8	5	6	7	6	6	7	5	8	7	6	7	6	5	6	7
J11	8	7	7	6	7	6	4	5	5	8	6	7	4	9	6	5
J12	7	5	7	4	7	5	6	6	7	7	7	4	6	7	6	6
J13	8	8	7	8	7	7	7	8	7	7	8	9	8	8	8	8
J14	8	7	8	9	9	7	7	8	9	8	7	8	8	8	7	8
J15	6	5	6	7	7	6	7	7	5	4	9	5	6	6	6	5
J16	8	8	8	7	7	8	7	7	8	9	8	6	6	7	8	7
J17	8	7	8	8	8	7	9	9	9	8	7	8	8	7	8	9
J18	6	5	5	4	5	4	9	5	7	6	7	5	6	5	6	4
J19	8	4	5	5	5	5	7	8	4	8	9	9	3	6	6	4
J20	7	8	9	9	8	7	8	9	7	8	9	9	7	7	8	9
J21	7	8	7	7	8	5	9	4	5	5	6	5	4	3	8	9
J22	8	8	8	8	6	7	9	6	8	6	7	7	7	7	8	7
J23	8	6	6	7	7	6	7	7	8	7	8	7	6	7	9	7
J24	8	8	9	7	7	7	7	7	3	8	9	7	3	8	9	8
J25	8	8	8	9	9	8	8	9	9	9	7	9	8	9	8	9
J26	7	7	7	7	8	8	8	8	9	8	7	8	9	8	9	7
J27	8	9	9	9	7	8	9	8	8	9	9	9	8	9	9	9
J28	9	9	9	9	8	8	8	8	7	8	7	8	8	7	8	8
J29	7	8	7	8	7	8	8	8	8	8	7	9	8	7	7	8
J30	8	7	7	7	8	8	8	8	8	7	8	8	9	9	9	9
J31	9	8	7	5	7	7	9	8	9	8	6	5	6	8	7	6
J32	5	6	6	6	7	8	7	8	6	8	8	7	5	7	7	7
J33	7	8	8	7	8	7	7	6	7	8	7	6	7	6	8	6
J34	9	8	9	8	8	8	9	8	8	7	9	8	9	7	9	8
J35	9	7	7	8	7	7	9	9	8	8	9	7	7	8	9	9
Suma	255	231	246	247	238	229	254	248	238	248	262	251	227	247	265	244
Media	7,29	6,60	7,03	7,06	6,80	6,54	7,26	7,09	6,80	7,09	7,49	7,17	6,49	7,06	7,57	6,97

Anexo 10

Análisis sensorial de ordenamiento (ranking)

Harina Jueces	COLOR				OLOR				SABOR				TEXTURA				
	T0	T1	T2	T3	T0	T1	T2	T3	T0	T1	T2	T3	T0	T1	T2	T3	
	T 0%	T 1,5 %	T 2 %	T 2,5 %	T 0%	T 1,5 %	T 2 %	T 2,5 %	T 0%	T 1,5 %	T 2 %	T 2,5 %	T 0%	T 1,5 %	T 2 %	T 2,5 %	
J1	3	2	1	4	1	4	3	2	4	2	3	1	2	1	4	3	
J2	2	1	3	4	1	2	4	3	1	2	3	4	1	2	3	4	
J3	3	4	2	1	3	4	2	1	3	4	2	1	3	4	2	1	
J4	1	2	3	4	2	1	3	4	1	3	4	2	1	3	4	2	
J5	4	3	2	1	1	2	3	4	4	3	2	1	4	3	2	1	
J6	1	3	2	4	1	4	3	2	3	1	2	4	2	1	3	4	
J7	4	2	1	3	2	4	3	1	4	3	1	2	4	3	1	2	
J8	4	3	2	1	1	2	4	3	3	2	1	4	2	3	1	4	
J9	1	3	2	4	1	2	3	4	1	2	3	4	2	4	1	3	
J10	1	3	2	4	2	1	4	3	1	3	2	4	4	1	2	3	
J11	2	4	1	3	4	1	3	2	3	4	2	1	3	1	4	2	
J12	1	3	2	4	1	4	3	2	4	1	2	3	1	4	2	3	
J13	3	1	4	2	4	2	1	3	4	3	2	1	2	4	1	3	
J14	2	4	1	3	3	4	2	1	2	1	3	4	2	4	1	3	
J15	1	3	2	4	1	2	4	3	2	4	1	3	4	1	4	2	3
J16	2	3	4	1	2	4	1	3	1	3	2	4	2	3	1	4	
J17	4	1	3	2	1	4	3	2	2	1	3	4	1	4	2	3	
J18	3	2	4	1	4	2	3	1	4	3	2	1	2	3	1	4	
J19	3	2	4	1	4	3	1	2	2	4	3	1	4	3	1	2	
J20	1	2	4	3	2	4	1	3	4	2	3	1	1	4	2	3	
J21	1	3	4	2	3	4	1	2	3	1	2	4	1	2	4	3	
J22	3	2	1	4	4	3	1	2	4	1	3	2	3	4	2	1	
J23	2	4	1	3	4	2	1	3	4	2	1	3	3	4	1	2	
J24	2	1	3	4	3	4	1	2	4	3	1	2	2	3	1	4	
J25	1	2	3	4	2	3	1	4	1	2	3	4	1	4	3	2	
J26	3	2	4	1	4	3	2	1	4	3	1	2	1	2	3	4	
J27	1	2	3	4	4	3	1	2	4	2	3	1	2	3	1	4	
J28	1	2	3	4	1	4	2	3	1	3	2	4	2	4	1	3	
J29	3	2	1	4	4	2	1	3	3	4	1	2	3	2	1	4	
J30	1	4	2	3	2	3	1	4	4	2	3	1	4	1	2	3	
Suma	64	75	74	87	72	87	66	75	85	74	66	75	66	88	59	87	
Media	2,13	2,50	2,47	2,90	2,40	2,90	2,20	2,50	2,83	2,47	2,20	2,50	2,20	2,93	1,97	2,90	

Anexo 11

Análisis estadístico de la aceptabilidad del color

COLOR

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
COLOR	140	0,62	0,48	14,66

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	175,84	37	4,75	4,52	<0,0001
Formulaciones	8,59	3	2,86	2,73	0,0480
Panelistas	167,24	34	4,92	4,68	<0,0001
Error	107,16	102	1,05		
Total	282,99	139			

Test:Duncan Alfa=0,05

Error: 1,0506 gl: 102

Formulaciones	Medias	n	E.E.		
T 1 (1,5%)	6,60	35	0,17	A	
T 2 (2%)	7,03	35	0,17	A	B
T 3 (2,5%)	7,06	35	0,17	A	B
T 0 (0%)	7,29	35	0,17		B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Anexo 12

Análisis estadístico de la aceptabilidad del olor

OLOR

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
OLOR	140	0,62	0,48	14,08

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	157,31	37	4,25	4,48	<0,0001
Formulaciones	10,42	3	3,47	3,66	0,0149
Panelistas	146,89	34	4,32	4,55	<0,0001
Error	96,83	102	0,95		
Total	254,14	139			

Test:Duncan Alfa=0,05

Error: 0,9493 gl: 102

Formulaciones	Medias	n	E.E.		
T 1 (1,5%)	6,54	35	0,16	A	
T 0 (0%)	6,80	35	0,16	A	B
T 3 (2,5%)	7,09	35	0,16		B
T 2 (2%)	7,26	35	0,16		B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Anexo 13

Análisis estadístico de la aceptabilidad del sabor

SABOR

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
SABOR	140	0,49	0,30	17,13

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	146,04	37	3,95	2,64	0,0001
Formulaciones	8,36	3	2,79	1,87	0,1400
Panelistas	137,67	34	4,05	2,71	0,0001
Error	152,39	102	1,49		
Total	298,42	139			

Test:Duncan Alfa=0,05

Error: 1,4940 gl: 102

Formulaciones	Medias	n	E.E.		
T 0 (0%)	6,80	35	0,21	A	
T 1 (1,5%)	7,09	35	0,21	A	B
T 3 (2,5%)	7,17	35	0,21	A	B
T 2 (2%)	7,49	35	0,21		B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Anexo 14

Análisis estadístico de la aceptabilidad de la textura

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
TEXTURA	140	0,52	0,35	18,41

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	186,45	37	5,04	3,01	<0,0001
Formulaciones	20,76	3	6,92	4,14	0,0082
Panelistas	165,69	34	4,87	2,92	<0,0001
Error	170,49	102	1,67		
Total	356,94	139			

Test:Duncan Alfa=0,05

Error: 1,6714 gl: 102

Formulaciones	Medias	n	E.E.		
T 0 (0%)	6,49	35	0,22	A	
T 3 (2,5%)	6,97	35	0,22	A	B
T 1 (1,5%)	7,06	35	0,22	A	B
T 2 (2%)	7,57	35	0,22		B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Anexo 15

Análisis estadístico del ordenamiento de color

Prueba de Friedman

C T 0 (0%)	C T 1 (1,5%)	C T 2 (2%)	C T 3 (2,5%)	T ²	p
2,13	2,50	2,47	2,90	1,82	0,1491

Minima diferencia significativa entre suma de rangos = 19.609

Tratamiento	Suma (Ranks)	Media (Ranks)	n		
C_T 0 (0%)	64,00	2,13	30	A	
C_T 2 (2%)	74,00	2,47	30	A	B
C_T 1 (1,5%)	75,00	2,50	30	A	B
C_T 3 (2,5%)	87,00	2,90	30		B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,050$)

Anexo 16

Análisis estadístico del ordenamiento de olor

Prueba de Friedman

O T 0 (0%)	O T 1 (1,5%)	O T 2 (2%)	O T 3 (2,5%)	T ²	p
2,40	2,90	2,20	2,50	1,59	0,1974

Minima diferencia significativa entre suma de rangos = 19.683

Tratamiento	Suma (Ranks)	Media (Ranks)	n		
O_T 2 (2%)	66,00	2,20	30	A	
O_T 0 (0%)	72,00	2,40	30	A	B
O_T 3 (2,5%)	75,00	2,50	30	A	B
O_T 1 (1,5%)	87,00	2,90	30		B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,050$)

Anexo 17

Análisis estadístico del ordenamiento de sabor

Prueba de Friedman

S T 0 (0%)	S T 1 (1,5%)	S T 2 (2%)	S T 3 (2,5%)	T ²	p
2,83	2,47	2,20	2,50	1,22	0,3065

Minima diferencia significativa entre suma de rangos = 19.803

Tratamiento	Suma (Ranks)	Media (Ranks)	n	
S_T 2 (2%)	66,00	2,20	30	A
S_T 1 (1,5%)	74,00	2,47	30	A
S_T 3 (2,5%)	75,00	2,50	30	A
S_T 0 (0%)	85,00	2,83	30	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,050$)

Anexo 18

Análisis estadístico del ordenamiento de la textura

Prueba de Friedman

T T 0 (0%)	T T 1 (1,5%)	T T 2 (2%)	T T 3 (2,5%)	T ²	p
2,20	2,93	1,97	2,90	4,90	0,0034

Minima diferencia significativa entre suma de rangos = 18.699

Tratamiento	Suma (Ranks)	Media (Ranks)	n	
T_T 2 (2%)	59,00	1,97	30	A
T_T 0 (0%)	66,00	2,20	30	A B
T_T 3 (2,5%)	87,00	2,90	30	C
T_T 1 (1,5%)	88,00	2,93	30	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,050$)

Anexo 19

Desembarque del bonito

Especie	2013	2014	2015	2016	2017	2018 P/	2019 P/
Total	5 948 567	3 530 654	4 858 852	3 806 672	4 201 174	7 129 717	4 680 562
Total Pescados	5 321 834	2 829 127	4 197 477	3 382 129	3 796 336	6 704 204	4 079 761
Pelágicos 1/	5 143 168	2 592 893	4 023 232	3 177 343	3 575 074	6 444 987	3 845 008
Anchoveta	4 859 056	2 322 228	3 769 920	2 855 268	3 297 065	6 166 603	3 484 363
Atún	8 291	14 394	18 100	14 570	19 083	25 281	33 560
Bonito	77 221	40 826	93 049	78 571	100 632	79 836	93 515
Caballa	58 297	73 844	49 964	165 396	112 862	68 556	49 651
Jurel	82 111	81 748	23 036	15 121	10 094	54 430	138 388
Perico	55 830	55 136	61 909	40 343	30 984	47 140	38 756
Samasa	-	-	647	2 918	652	235	444
Sardina	-	788	815	40	35	-	-
Tiburón	2 362	3 929	5 792	5 114	3 667	2 906	6 332
Demersales 2/	65 296	79 784	77 897	97 335	98 283	87 369	69 832
Ayanque (Cachema)	3 551	4 800	4 416	7 285	6 048	5 616	6 476
Cabrilla	765	1 550	3 052	3 176	1 216	1 354	851
Coco	1 382	2 038	2 763	2 446	1 605	145	211
Lenguado	143	142	262	369	165	388	844
Merluza	54 522	63 940	56 286	72 404	79 613	75 539	60 528
Raya	813	1 730	2 476	2 440	1 728	748	443
Tollo	4 120	5 584	8 641	9 215	7 908	3 579	479
Costeros (Pelágicos y Demersales)	36 750	38 039	39 630	43 210	53 034	39 262	39 224
Cabinza	2 258	2 121	2 564	3 082	1 797	2 479	2 138
Cojinova	458	270	773	592	255	158	104
Corvina	466	1 049	1 347	1 679	1 501	1 394	757
Chita	96	240	158	114	119	171	141
Liza	13 781	14 169	13 955	16 742	32 275	23 533	27 275
Lorna	7 742	5 823	7 623	11 868	10 879	7 024	2 878
Machete	3 375	3 688	5 222	4 166	2 785	1 318	2 271
Pejerrey	8 318	9 728	7 669	4 753	3 267	2 956	3 428
Pintadilla	256	951	318	214	156	229	232
Otros Peces	76 620	118 411	56 718	64 241	69 945	132 586	125 696
Otros Grupos	626 733	701 527	661 375	424 543	404 838	425 513	600 801
Quelonios	-	-	-	-	-	-	-
Crustáceos	29 568	32 861	60 791	34 357	50 180	56 416	50 883
Cangrejo	2 343	1 954	2 539	2 404	1 794	2 071	1 393
Langosta	-	-	2	6	16	8	11
Langostino	27 212	30 689	58 005	31 888	48 226	54 169	49 354
Otros	13	218	244	59	144	168	124
Moluscos	573 548	640 968	579 251	357 290	326 385	342 044	528 070
Abalón	739	1 341	480	573	410	187	225
Caracol	2 127	3 302	2 799	2 571	1 573	159	46
Choro	6 954	5 866	4 476	3 682	2 688	1 802	626
Concha de Abanico	91 474	56 820	30 396	13 343	16 814	17 558	19 893
Almeja	1 227	1 207	1 697	610	166	177	76
Calamar	16 611	10 986	18 330	6 924	1 336	452	7 672
Pota	451 061	556 156	513 796	323 337	295 975	316 989	494 909
Pulpo	1 317	1 977	5 036	1 318	2 803	945	731
Otros	2 038	3 313	2 242	4 932	4 620	3 775	3 892
Equinodermos	1 427	1 868	1 521	1 113	735	903	625
Cetáceos Menores	-	-	-	-	-	-	-
Vegetales	22 189	25 830	19 812	31 783	27 538	26 150	21 224

Nota: (PRODUCE, 2020)