



Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión

Facultad de Ingeniería Pesquera
Escuela Profesional de Ingeniería Pesquera

Determinación del nivel de aceptabilidad de hamburguesas a partir de surimi de tilapia (*Oreochromis aureus*) 2023

Tesis

Para optar el Título Profesional de Ingeniero Pesquero

Autoras

Alison Xilene Alor Alvaro
Amy Antonella Nario Ascasibar

Asesor

Ing. Tony Aurelio Jauregui Pandal

Huacho – Perú

2024



Reconocimiento - No Comercial – Sin Derivadas - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Reconocimiento: Debe otorgar el crédito correspondiente, proporcionar un enlace a la licencia e indicar si se realizaron cambios. Puede hacerlo de cualquier manera razonable, pero no de ninguna manera que sugiera que el licenciante lo respalda a usted o su uso.

No Comercial: No puede utilizar el material con fines comerciales. **Sin Derivadas:** Si remezcla, transforma o construye sobre el material, no puede distribuir el material modificado. **Sin restricciones adicionales:** No puede aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros de hacer cualquier cosa que permita la licencia.



UNIVERSIDAD NACIONAL

JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN

LICENCIADA

(Resolución de Consejo Directivo N° 012-2020-SUNEDU/CD de fecha 27/01/2020)

FACULTAD DE INGENIERIA PESQUERA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA PESQUERA

INFORMACIÓN

DATOS DEL AUTOR(ES):		
NOMBRE Y APELLIDOS	DNI	FECHA DE SUSTENTACIÓN
Alison Xilene Alor Alvaro	73705213	09/04/2024
Amy Antonella Nario Ascasibar	74314718	09/04/2024
DATOS DEL ASESOR:		
NOMBRE Y APELLIDOS	DNI	CÓDIGO ORCID
Tony Aurelio Jauregui Pandal	07657380	0009-0002-2237-8912
DATOS DE LO MIEMBROS DE JURADOS-PREGRADOS/POSGRADO- MAESTRÍA-DOCTORADO:		
NOMBRE Y APELLIDOS	DNI	CODIGO ORCID
Luciano Amador García Alor	15583286	0000-0001-6160-0833
Jaime David Leandro Roca	15594015	0009-0005-8109-5500
Hugo Alejandro Veliz Montes	15582752	0009-0000-3594-2442

Determinación del nivel de aceptabilidad de hamburguesas a partir de surimi de tilapia (*Oreochromis aureus*) – 2023

ORIGINALITY REPORT

18%	17%	2%	9%
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	repositorio.unjfsc.edu.pe Internet Source	4%
2	Submitted to Universidad Nacional Jose Faustino Sanchez Carrion Student Paper	2%
3	hdl.handle.net Internet Source	1%
4	1 library.co Internet Source	1%
5	cia.uagraria.edu.ec Internet Source	1%
6	repositorio.unp.edu.pe Internet Source	1%
7	www.repositorio.unam.edu.pe Internet Source	1%
8	repositorio.unas.edu.pe Internet Source	1%

DEDICATORIA

Dedicamos este estudio a nuestros padres, por todo el apoyo, motivación y confianza brindada en todos estos años de etapa universitaria. A nuestras hermanas por el aliento y motivación a seguir creciendo profesionalmente y a los amigos que conocimos a lo largo de la carrera que aportaron un granito de arena en este arduo camino.

AGRADECIMIENTO

Agradecemos de todo corazón a todos los que nos apoyaron para hacer realidad el proyecto, en especial a los ingenieros que nos compartieron sus conocimientos y resolvieron nuestras inquietudes ante las dudas que se dieron a conocer en la etapa de desarrollo de la presente investigación, indudablemente su apoyo fue indispensable para concretar nuestro proyecto y esperamos que este trabajo, a futuro, sea de mucha utilidad para la siguiente generación de colegas.

INDICE

CARATULA.....	1
DEDICATORIA.....	4
AGRADECIMIENTO	5
INDICE.....	6
INDICE DE TABLAS	9
INDICE DE FIGURAS	10
INDICE DE ANEXOS	11
RESUMEN	13
ABSTRACT.....	14
INTRODUCCION.....	15
CAPITULO I.....	16
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	16
1.1. Descripción de la realidad problemática.....	16
1.2. Formulación del problema.....	18
1.2.1. Problema general.....	18
1.2.2. Problemas específicos	18
1.3. Objetivos de la investigación	18
1.3.1. Objetivo general.....	18
1.3.2. Objetivos específicos.....	18
1.4. Justificación de la investigación.....	19
1.5. Delimitaciones del estudio	20
CAPITULO II	21
MARCO TEÓRICO	21
2.1. Antecedentes de la investigación.....	21

2.2.	Investigaciones internacionales	21
2.3.	Investigaciones nacionales.....	24
2.3.1.	Bases teóricas	27
2.3.1.1.	Tilapia	27
2.3.1.2.	Surimi.....	30
2.3.2.	Bases filosóficas	32
2.3.3.	Definición de términos básicos.....	33
2.4.	Hipótesis de investigación.....	34
2.4.1.	Hipótesis general	34
2.4.2.	Hipótesis específicas	34
2.4.3.	Operacionalización de las variables.....	35
CAPITULO III		36
METODOLOGÍA		36
3.1.	Diseño metodológico	36
3.1.1.	Tipo de Investigación	36
3.1.2.	Nivel de Investigación	36
3.1.3.	Diseño del trabajo.....	37
3.2.	Población y muestra	44
3.2.1.	Población	44
3.2.2.	Muestra	44
3.3.	Técnicas de recolección de datos.....	44
3.4.	Técnicas para el procesamiento de la información.....	45
CAPITULO IV.....		47
RESULTADOS		47
4.1.	Análisis de resultados	47

4.1.1. Elaboración de hamburguesas a partir de surimi de Tilapia.....	47
4.1.2. Rendimiento.....	49
4.1.3. Niveles de aceptabilidad.....	50
CAPITULO V	56
DISCUSION	56
5.1. Discusión de resultados.....	56
CAPITULO VI.....	57
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	57
6.1. Conclusiones.....	57
6.2. Recomendaciones	58
REFERENCIAS	59
7.1. Fuentes documentales	59
7.2. Fuentes bibliográficas	59
7.3. Fuentes electrónicas	61
ANEXOS	63
Anexo 1: Instrumento de recolección de datos	63
Anexo 2: FOTOS DE LA EJECUCION DEL TRABAJO DE INVESTIGACION	66

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Taxonomía de la tilapia (<i>Oreochromis aureus</i>)	28
Tabla 2 Composición Química de la Tilapia	29
Tabla 3 Composición Nutricional de la Tilapia en 100 g.....	30
Tabla 4 Formulación para la elaboración de la 1ª muestra de hamburguesa de surimi de tilapia (<i>Oreochromis aureus</i>)	48
Tabla 5 Formulación para la elaboración de la 2ª muestra de hamburguesa de surimi de tilapia (<i>Oreochromis aureus</i>)	48
Tabla 6 Formulación para la elaboración de la 3ª muestra de hamburguesa de surimi de tilapia (<i>Oreochromis aureus</i>)	49
Tabla 7 Rendimiento de la pulpa de tilapia utilizada para elaboración de hamburguesas	50
Tabla 8 Niveles de aceptabilidad	51
Tabla 9 Parámetros de aceptabilidad.....	52

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Diagrama de flujo del surimi	32
Figura 2 Diagrama de flujo para la elaboración de surimi.	38
Figura 3 Diagrama de flujo para la elaboración de 1era muestra de hamburguesas a partir de surimi de tilapia (<i>Oreochromis aureus</i>)	39
Figura 4 Diagrama de flujo para la elaboración de 2da muestra de hamburguesas a partir de surimi de tilapia (<i>Oreochromis aureus</i>)	41
Figura 5 Diagrama de flujo para la elaboración de era muestra de hamburguesas a partir de surimi de tilapia (<i>Oreochromis aureus</i>)	43
Figura 6 Panelistas según rangos de calificación.....	51
Figura 7 Puntaje promedio de evaluación	52
Figura 8 Comparativos de parámetros.....	53
Figura 9 Diagrama de cajas de las puntuaciones, según grupo	54
Figura 10 Normalidad de las puntuaciones	55
Figura 11 Resultados de la prueba Kruskal - Wallis.....	56
Figura 12 Comparaciones post-hoc.....	56

INDICE DE ANEXOS

Ilustración 1 Extracción de tilapia del criadero	66
Ilustración 2 TILAPIA (<i>Oreochromis aureus</i>).....	66
Ilustración 3 Congelación de TILAPIA (<i>Oreochromis aureus</i>)	67
Ilustración 4 refrigeración del pescado con hielo	67
Ilustración 5 Eviscerado y obtención de pulpa	68
Ilustración 6 Pulpa obtenida	68
Ilustración 7 Pesaje de la pulpa obtenida	69
Ilustración 8 Proceso de molienda	69
Ilustración 9 Lavado con hielo.....	70
Ilustración 10 Proceso de prensado.....	70
Ilustración 11 Adición de chuño para una mejor consistencia	71
Ilustración 12 Envasado listo para congelación.....	71
Ilustración 13 Adición de sal, chuño y perejil	72
Ilustración 14 Moldeado de hamburguesa de M - 1	72
Ilustración 15 Obtención de hamburguesas de muestra 1	73
Ilustración 16 Día de pruebas y mejoramiento de tecnología.....	73
Ilustración 17 Adición de huevo a la mezcla para las hamburguesas de la M – 2.....	74
Ilustración 18 Moldeado y empanizado con harina para las hamburguesas M – 2.	74
Ilustración 19 Obtención de hamburguesas de la segunda muestra (M-2).....	75
Ilustración 20 Adición de saborizante y moldeado de hamburguesas de la M – 3.	75
Ilustración 21 Obtencion de hamburguesas de la tercera muestra (M – 3)	76
Ilustración 22 Degustación en día de pruebas para el mejoramiento de la tecnología.....	76

Ilustración 23 Investigadoras y asesor en un día de pruebas, para perfeccionamiento de la tecnología.....	77
Ilustración 24 Resultado de uno de los días de pruebas del mejoramiento de la tecnología.	77
Ilustración 25 Días de pruebas de Muestras de hamburguesas, previos a la degustación...	78
Ilustración 26 Parte frontal de etiquetas para envasado	79
Ilustración 27 Parte trasera de etiquetas para envasado	79
Ilustración 28 Hamburguesas llevadas a congelación (-15°C) por dos días	80
Ilustración 29 Hamburguesas de la M-1 recién envasadas, previamente congeladas.....	80
Ilustración 30 Hamburguesas de la M-2 recién envasadas, luego de haber sido congeladas.	80
Ilustración 31 Hamburguesas de la M-3 recién envasadas, previamente congeladas.....	80
Ilustración 32 Hamburguesas de la M-1 congeladas,.....	80
Ilustración 33 Hamburguesas de la M-2 congeladas	80
Ilustración 34 Hamburguesas de la M-3 congeladas	80
Ilustración 35 Obtención de hamburguesas fritas para la degustación	80
Ilustración 36 Muestras en mesa para degustación de panelistas	80
Ilustración 37 Degustación de panelistas	80
Ilustración 38 Degustación de panelistas	80
Ilustración 39 Degustación de panelistas	80

RESUMEN

La elaboración de este producto se realizó en las instalaciones de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, específicamente en el Laboratorio de Ingeniería Pesquera, situado en el distrito de Huacho, provincia de Huaura, en el departamento de Lima

En nuestro país se busca incrementar el consumo de pescado ya sea en distintas presentaciones, por esta razón en esta investigación se utilizó una especie que es fácil de conseguir por sus criaderos, cultivos, etc, la tilapia (*Oreochromis aureus*).

El propósito de este presente trabajo es determinar el nivel de aceptabilidad de hamburguesa a partir de surimi de tilapia, se realizaron tres tipos de hamburguesas; el primer tipo de hamburguesa es a base de surimi de tilapia, perejil y sal, el segundo tipo de hamburguesa es a base de surimi de tilapia, sal, huevo y harina y el tercer tipo de hamburguesa es con surimi de tilapia, sal, huevo y saborizante.

Se dispuso de un equipo de 50 panelistas inexpertos, los cuales fueron encargados de analizar las cualidades, como olor, color, sabor y textura de las tres hamburguesas elaboradas. Sensorialmente los tres tipos de hamburguesas obtuvieron grado satisfactorio. Los resultados finales reflejaron que el segundo tipo de hamburguesa elaborado con surimi de tilapia, sal, huevo y harina fueron las más aceptadas, mientras que la hamburguesa a base de surimi de tilapia, perejil y sal obtuvo menos aceptación.

Se determinó el rendimiento en la preparación de hamburguesas, dando como resultado un aprovechamiento del 22% de pulpa de carne con respecto a cada unidad de tilapia, además, por cada 1000 g de tilapia (entera), se obtiene 5 hamburguesas.

Palabras clave: *determinación, aceptabilidad, surimi, tilapia.*

ABSTRACT

The elaboration of this product was carried out in the facilities of the Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, specifically in the Fisheries Engineering Laboratory, located in the district of Huacho, province of Huaura, in the department of Lima.

In our country we are looking to increase the consumption of fish either in different presentations, for this reason in this research we used a species that is easy to obtain because of its farms, crops, etc., tilapia (*Oreochromis aureus*).

The purpose of this work is to determine the level of acceptability of hamburgers made from tilapia surimi. Three types of hamburgers were made; the first type of hamburger is based on tilapia surimi, parsley, and salt, the second type of hamburger is based on tilapia surimi, salt, egg and flour, and the third type of hamburger is based on tilapia surimi, salt, egg and flavoring.

A team of 50 inexperienced panelists were in charge of analyzing the qualities, such as odor, color, flavor and texture of the three hamburgers produced. Sensorially, the three types of hamburgers obtained a satisfactory grade. The final results showed that the second type of hamburger made with tilapia surimi, salt, egg and flour were the most accepted, while the hamburger made with tilapia surimi, parsley and salt was less accepted.

The yield in the preparation of hamburgers was determined, resulting in a 22% utilization of meat pulp with respect to each unit of tilapia, in addition, for each 1000 g of tilapia (whole), 5 hamburgers are obtained.

Key words: *determination, acceptability, surimi, tilapia.*

INTRODUCCION

La elaboración de hamburguesa a base surimi de tilapia es una nueva alternativa innovadora para el mercado y para alimentación por la cantidad de nutrientes, grasas insaturadas y buen sabor. La especie elegida como materia prima fue la tilapia (*Oreochromis aureus*) ya que esta tiene excelentes cualidades por su crianza en piscicultura.

La industria pesquera ha experimentado un crecimiento significativo gracias a la innovación de productos, como los alimentos procesados, tales como hamburguesas, nuggets y otros productos a base de pescado, que constituyen innovaciones provenientes del ámbito hidrobiológico; las hamburguesas son uno de los productos cárnicos procesados más populares a nivel mundial, siendo ampliamente aceptadas y consumidas por una gran parte de la población. Esta popularidad se debe principalmente a su conveniencia y bajo costo, lo que las convierte en una opción accesible para muchos consumidores.

El estudio realizado persiguió determinar la aceptación de la hamburguesa a base de surimi de tilapia (*Oreochromis aureus*) a través de análisis sensorial.

CAPITULO I.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción de la realidad problemática

El consumo de comida rápida ha aumentado debido al corto plazo de algunas personas, lo que lleva a su preferencia por alimentos y/o comidas procesadas de pollo y carne. Sin embargo, descuidan los productos elaborados a base de pescado y su consumo, a excepción de las proteínas, grasas insaturadas y omegas beneficiosos para la salud. Una mala alimentación y una alimentación insuficiente pueden dar lugar al desarrollo de diferentes enfermedades, entre ellas la desnutrición y la anemia.

Los expertos en nutrición del INS afirman que el pescado es una fuente de alimento de alto valor nutritivo, ya que proporciona niveles óptimos de proteínas biológicamente importantes, ácidos grasos, omega-3 así como vitaminas y minerales. El consumo de pescado puede ayudar en el crecimiento, el desarrollo del cerebro y la prevención de la anemia en embarazos y niños. En adultos ayuda previniendo enfermedades cardiovasculares y reparando tejidos (Instituto Nacional de Salud, 2021).

El consumo global aparente de pescado comestible ha aumentado a un ritmo exuberante, mayor que la ampliación de la población mundial durante los últimos 60 años. El aumento del consumo se debe a múltiples factores, incluidos los avances tecnológicos en el procesamiento, las operaciones del sistema de refrigeración y la gestión logística, así como una mayor concientización hacia los consumidores sobre los beneficios del pescado para la salud (FAO, 2020).

Con la llegada de productos pesqueros más asequibles como los marinados, las conservas o los derivados del surimi, el consumo de pescado ha aumentado (Cando, Deysi; al, 2017).

Los productos de los pescadores y la acuicultura son parte integral de la cocina europea y constituyen alimentos muy valorados, nutritivos y beneficiosos para la salud. Sus altos niveles de ácidos grasos poliinsaturados, minerales y otras proteínas biológicamente beneficiosas explican sus propiedades (Álvarez Martínez, y otros, 2005).

La creación de la Hamburguesa de Pescado (Salmón) fue resultado de una investigación realizada en Ecuador para introducirla en Chile. Es un producto innovador. Se concluyó que el proyecto tiene viabilidad a largo plazo. "El objetivo es aproximarnos al mercado chileno, debido a que los consumidores le dan gran importancia a productos marinos y su valor nutricional". Se constató en 46 puntos de distribución locales o franquicias de supermercados a nivel nacional, que el producto es bienvenido (Marin Palma, 2020).

(Zegarra, M et al 2012) Zegarra informa que en el Perú sólo existen dos empresas que producen surimi, pero también manejan especies de jurel y calamar, y exportan únicamente a países europeos.

Las directrices de la FAO/OMS sugieren que las personas deben consumir al menos un 20 % de proteínas por plato para llevar una vida saludable, según el informe AADYND de 2015. Esto está en relación con la ingesta diaria recomendada de 0,75 g/kg de peso al día para todas las personas.

Este trabajo pretende fomentar el consumo de pescado aportando una presentación alternativa y haciéndolo más beneficioso para la salud de las personas, además de simplificar el proceso de cocción añadiendo ingredientes que mejoren su sabor y lo hagan más aceptable tanto para niños como para adultos. La decisión de seguir trabajando se basa en la necesidad de lograr un producto aceptable para el consumidor y aumentar el consumo de nuestros recursos hidrobiológicos.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema general

- ¿Se podrá determinar el nivel de aceptabilidad de hamburguesas a partir de surimi de tilapia (*Oreochromis aureus*)?

1.2.2. Problemas específicos

- ¿Se podrá elaborar hamburguesas, a partir de surimi de tilapia (*Oreochromis aureus*), con formulaciones diferentes de ingredientes?
- ¿Se podrá determinar el rendimiento en la preparación de hamburguesas a partir de surimi de tilapia (*Oreochromis aureus*)?
- ¿Se podrá establecer cuál es el nivel de aceptabilidad de hamburguesas a partir de surimi de tilapia (*Oreochromis aureus*)?

1.3. Objetivos de la investigación

1.3.1. Objetivo general

- Determinar el nivel de aceptabilidad de hamburguesa a partir de surimi de tilapia (*Oreochromis aureus*).

1.3.2. Objetivos específicos

- Elaborar hamburguesas, a partir de surimi de tilapia (*Oreochromis aureus*), con formulaciones diferentes de ingredientes.
- Determinar el rendimiento en la preparación de hamburguesas a partir de surimi de tilapia (*Oreochromis aureus*).
- Establecer los niveles de aceptabilidad de la hamburguesa a partir de surimi de tilapia (*Oreochromis aureus*).

1.4. Justificación de la investigación

El propósito de esta investigación es generar un producto novedoso, aunque existen diversas marcas de hamburguesas disponibles en diferentes formatos de presentación como pollo, ternera y pavo. Además, la pulpa de pescado no se encuentra comúnmente en estos productos, lo que hace que sus precios sean elevados y no sean asequibles para cualquier consumidor.

Buscamos incrementar el consumo de pescado como una opción de alimento saludable debido a sus altos niveles de proteínas, vitaminas, grasas y minerales, lo que lo hace ideal para los consumidores. Este proyecto busca lograr este objetivo.

Al incluir pescado en nuestra dieta diaria, podemos obtener múltiples beneficios, como obtener ácidos grasos raros que nuestro cuerpo no puede producir por sí solo, y prevenir enfermedades como la obesidad, enfermedades cardíacas, diabetes, etc. mediante el consumo de pescado.

El propósito de realizar el estudio es evaluar qué tan bien se desempeñó una hamburguesa de surimi de tilapia en particular en comparación con otros tipos y, por lo tanto, fomentar opciones más saludables que puedan ofrecer beneficios al consumidor. Las hamburguesas de pescado son una excelente alternativa a la carne en muchos hogares. Pueden ayudar a mejorar los hábitos alimentarios y aumentar el consumo de pescado a través de las fronteras.

1.5. Delimitaciones del estudio

a) Delimitación temporal

El presente proyecto ha sido ejecutado en un periodo de 5 meses.

b) Delimitación espacial

El proyecto se desarrolló en las instalaciones del laboratorio de Productos Pesqueros de la Facultad de Ingeniería Pesquera, de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, en Huacho.

c) Delimitación conceptual

“Las empresas alimentarias europeas especializadas en productos pesqueros han adoptado la creación y presentación de hamburguesas de pescado. Incorporaron pescado azul de clubes de pesca. El objetivo era presentar un producto de calidad superior y preparación sencilla que mostrara los atributos iniciales del pescado” (Estevez, A. et al., 2017).

CAPITULO II.

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

2.2. Investigaciones internacionales

(Calle & Granja, 2020) Antes de obtener el título de ingeniero agroindustrial, con el proyecto de tesis “Elaboración de hamburguesa respectivamente a base de harina de cáscara de plátano (*musa paradisiaca l*) y dos tipos de pescado: tilapia roja (*oreochromis mossambicus*) y sábalo (*brycon amazonicus*)”, se realizó una expedición en Puyo, Ecuador, para utilizar dos especies de peces. Para obtener dos variedades de hamburguesas con un peso de 80 gramos cada una, se utilizaron cuatro tratamientos en el análisis sensorial, que implicó consumir 2,2 kg de carne de pescado y 1,2 kg de harina de cáscara de plátano. Con un contenido de proteínas (15,21%), grasas (2,36%), fibra (2,6%) y otros elementos como humedad (44,55%), carbohidratos (30,18%) junto con un 75% de carne de tilapia y un 25% de harina de cáscara de plátano. el producto fabricado cumple con la norma INEN 056 para consumo humano. Ésta es una combinación aceptable.

(Marín, 2020) En su investigación eligió el título de Maestría en Negocios Internacionales y lo incluyó en Estrategia Competitiva, el cual lleva por título 'Propuesta de internacionalización de hamburguesas de pescado del sector de comida artesanal de playas - santelena'. Destaca que su producto es considerado un complemento nutricional para personas que siguen dietas. Según investigaciones, el producto es recibido por todos los supermercados nacionales y 46 canales de distribución locales. Se espera una duración de cinco años con un plan de inversión inicial de 105985,51. USD de 2 socios. El importador dirigirá el producto a su consumidor final, dando como resultado un

artículo rentable, posible y eficaz para los accionistas en el corto y medio plazo. Esto crea una TIR del 112% y un VAN de 537000,10. USD.

(Acosta, 2020) En su proyecto de investigación, presentado para obtener el título de Ingeniero agrícola mención agroindustrial, intitulado “Efecto de la semilla de chía (*salvia hispánica* L.) molida como medio coagulante en hamburguesas de camarón (*Litopenaeus vannamei*)” indica que la investigación sobre el uso de la harina de chía como insumo para aumentar la viscosidad en hamburguesas de camarón provenientes de Guayaquil, Ecuador, implicó un análisis de textura utilizando tres porcentajes de kiwi rallado y kimchi molido simulado, en los tres tratamientos se utilizó el reómetro Kinexus Pro y se demostró que un aumento en las cantidades de harina conduce a un incremento de las propiedades viscoelásticas, siendo el T2 el más aceptado por los panelistas debido a sus propiedades microbiológicas encontrándose parámetros de acuerdo con la norma INEN 1338.

(Piza, 2022) En su proyecto de titulación presentado para obtener el título de Ingeniero agrícola mención agroindustrial titulado “Industrialización del calamar (*decapodiformes*) y tilapia negra (*oreochromis niloticus*) como materia prima en la obtención de un embutido tipo surimi” en la ciudad la Milagro, Ecuador. Sugirieron cuatro tratamientos para su evaluación mediante análisis sensorial para llevar a cabo esta investigación. TN 30% + Calamar 70% fue el tratamiento con mayor aprobación por el panel sensorial, ya que demostró que la presencia de calamar en mayores proporciones potencia las propiedades organolépticas del embutido. La estimación del BNVT a los 15 días no muestra falta aparente de bases, pero el crecimiento es similar al observado a los 30 días, lo que se ajusta a la norma NTE INEN 1896:96. Su nivel de pH de 6,39 a 30 días, con un límite máximo de 7,00, está acorde a la norma NTE INEN 1896:96. A pesar de la ausencia de este, los análisis de estabilidad realizados a aerobios y coliformes (*S. aureus*) a los 15 o 30 días arrojaron valores inferiores a 10. Además,

los resultados se compararon con normas como la de la NTE INEN 2813 y son consistentes.

(Serrano & Vargas, 2021) En investigación académica, desarrollado para optar por el título de Ingeniero Pesquero, titulada “Complementación proteica del buñuelo tradicional de frijol cabecita negra (*vigna unguiculata*), con pasta base estabilizada (surimi) de cojinoa (*caranx crysos*, mitchill 1810) y bonito (*Euthynnus alleteratus*, Rafinesque 1818).” La producción y preparación de buñuelos tradicionales de frijol negro en Santa Marta, Colombia, incluirá el uso de ingredientes locales y músculos de pescado como Cojinoa *Caranx crysos* y Bonito *Euthynnus alleteratus*. Un grupo de catadores semi-capacitados realizará una evaluación sensorial examinando la apariencia general, textura, color, olor y sabor. Determinados por el volumen de recursos pesqueros y productos manufacturados, se determinaron los rendimientos básicos. Se realizó un análisis de varianzas (ANOVA) para poder concluir si mostraban diferencias importantes. Los precios de los recursos naturales y componentes utilizados en la producción, junto con la energía, el agua, la infraestructura de la planta, los operadores y los precios de venta, Estos se utilizarán para determinar los gastos relacionados con la fabricación de bienes o prestaciones de servicio en relación con los ingresos brutos obtenidos y los márgenes de ganancia de los fabricantes y comerciantes.

(Cando, 2018) En su investigación, desarrollada para optar por el grado de Doctor, titulada “Estrategias para la obtención de geles de surimi con contenido reducido de sodio: alta presión hidrostática y adición de compuestos” en Madrid. El objetivo de esta investigación fue fabricar geles de surimi con niveles reducidos de sal, utilizando elevada presión hidrostática y la inclusión de compuestos de diferente origen que mejoran la formación de gel, como el pirofosfato tetrasódico, aminoácidos como lisina o cistina y transglutaminasa microbiano. Se investigó el impacto de la alta presión y la lisina o cistina sobre el efecto de refrigeración. A pesar de haber sido almacenado

en el frigorífico durante 4 0C/28 días, las propiedades tecnofuncionales y microbiológicas no se vieron afectadas. Después de 14 días, el sabor y el olor de la cistina desaparecieron. Aplicando alta presión hidrostática, añadiendo aminoácidos como lisina y cistina, y utilizando ambos tratamientos, se pueden producir geles de surimi con características técnicas funcionales similares a las fórmulas de gel con contenido normal de sal (3%).

2.3. Investigaciones nacionales

(Palacios, 2021) En su estudio de investigación, desarrollada para la obtención del título de ingeniero pesquero, 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”, El artículo analiza el proceso, incluidas las proporciones de filetes de salmón, carne marinada y pechugas de pollo cocidas que se procesaron en lotes para cada lote. A 80 panelistas se les aplicaron los productos y sus pruebas de aroma, color, sabor y textura mediante pruebas estadísticas ANOVA. Se descubrió que el primer producto tenía una concentración de 75% de pulpa de bonito y 25% de algas rojas, lo que llevó a su éxito. Debido a su excepcional valor nutricional, sus proteínas de alta calidad y sus diversas vitaminas hacen del producto desarrollado una excelente opción para la alimentación.

(Apaza, 2018) En su trabajo de tesis, con el objetivo de la obtención del título de ingeniero agroindustrial, titulada “Optimización de la formulación para la elaboración de hamburguesa a partir de doncella (*pseudoplatystoma fasciatum linnaeus*), mediante superficie respuesta.”; el estudio llevado a cabo en las instalaciones de la Universidad Nacional de Ucayali indica el propósito que tuvo la investigación, de perfeccionar la composición de una hamburguesa a base de doncella. Utilizando el diseño de Box Behnken, pudieron evaluar la influencia de tres factores tanto en la

textura como en las características sensoriales. Las propiedades fisicoquímicas, como la fuerza de cocción, la retención de humedad, el valor del pH y la textura, así como la calidad química del producto, incluyendo el contenido de proteínas, humedad, grasa, aceite/cenizas, carbohidratos y el sabor dependen de la reacción superficial de las hamburguesas Maiden. Lo mejor es disponerlo de la siguiente manera: 4,5% de aceite, 4,65% de galletas y 3,9% de claras de huevo; 100% pulpa de pescado; 3,57% cebolla (con un poco de azúcar); 1,10% de azúcar; 0,01 por ciento de polifosfato de sodio (la sustancia sólida líquida); 1,1% de sal; 7,3% agua; 11% pimienta en polvo; aproximadamente la mitad % de leche en polvo, mientras que un 0,5 % de ajo picado y un 0,2 % de colorante rojo turbio. El contenido bruto es 72,63% de humedad, 17,81% de proteínas, 7,1% de grasas y 3,26% de cenizas y 0,17 por ciento de carbohidratos. El valor de reacción basado en la textura (fuerza de reacción) es de 27,93 mJ. En comparación con el componente de dureza. Se determinó que la hamburguesa era apta para el consumo humano por sus propiedades fisicoquímicas, organolépticas y microbiológicas.

(Fernandez & Rodriguez, 2018) En su tesis, para obtener el título de ingeniero pesquero, intitulado “Elaboración de hamburguesas de anchoveta *engraulis ringens* con harina de camote *ipomonea batatas*.” Desarrollado en la ciudad de callao. El propósito de este estudio fue sugerir un producto de alta calidad con niveles aceptables de aceptación. Otros ingredientes utilizados fueron 3,4 kg de anchoa y 290 gramos de harina de boniato. Los análisis químicos y microbiológicos revelaron que las muestras fueron consideradas aptas para el consumo humano, lo que permitió aceptar el sabor, textura y olor de la cuarta producción.

(Castillo, 2021) En su trabajo, realizado para conseguir el título de ingeniero pesquero, intitulado “Evaluación físico organoléptico y químico proximal del surimi de pescado a base de (*scomber japonicus peruanus*) caballa y (*merluccius gayi peruanus*)

(ginsburg, 1954)) merluza” en la ciudad de Piura, la cual se orienta en el desarrollo y prueba de un producto elaborado a partir de merluza y caballa. Su investigación se centró en la agricultura orgánica y el análisis ecológico utilizando plantas marinas como ingredientes principales. 2: Para la elaboración de surimis se utilizaron tres tratamientos diferentes, incluyendo T1: 75% caballa y 25% merluza, T2: 25% machete y 70% huevo de codorniz, y T3: 50% mackela y 50% chinook, para el análisis estadístico de uso. El ANOVA se realizó mediante el método de Tukey. 3: Al considerar el color, T3 es el puntaje más alto en la variable olor y un puntaje más alto en la variable sabor.

(Callacondo & Cotrado, 2022) En su trabajo de tesis, para obtener el título de ingeniero pesquero, intitulada “Determinación del grado de aceptación del surimi de bonito *sarda chiliensis* y tiburón azul *prionace glauca*, enriquecido con tomillo *thymus*” en la ciudad de Moquegua, el principal objetivo de su tesis fue definir el nivel de aprobación del surimi de bonito *Sarda chiliensis* y tintorera *Prionace glauca*. Hubo dos fases de este estudio; uno desarrollado primero en el laboratorio de Procesos Pesqueros de la Universidad Nacional ubicado en Moquegua. Se cultivó en 3 diferentes regiones dentro del casco urbano de Ilo. Todos los tratamientos se prepararon con la misma materia prima, excepto Bonito, Tiburón Azul y Concentrado de Tomillo, que tiene un rango de peso de 100% a 50%, a diferencia de Tomillo, donde tiene proporciones de peso que van de 0% a 5%. En general, el atractivo del producto está influenciado por las poblaciones y esto se puede observar en la calificación, con un puntaje bajo en Varadero y resultados mediocres en Santa Rosa.

(Estacio, 2021) En su proyecto de investigación para la obtención del título de maestro, que se titula “Desarrollo de una salchicha tipo viena de maparate (*hypophthalmus edentatus*) usando almidón de plátano (*musa paradisiaca*) y determinación de su estabilidad” en Tingo Mario para determinar la estabilidad de la conservación de salchichas tipo Viena utilizando almidón de plátano Bellaco y carne de

Maparate, con el objetivo de desarrollarlas con este método y realizar experimentos. La CRA y las propiedades físicas de retención de agua (PR). Luego se les dieron seis tratamientos, incluidas tres repeticiones de 8% y 5% de almidón de plátano más 50%, 30% y 20% de carne de Maparate'. Para el experimento se utilizó un diseño completamente aleatorio, el cual tuvo tres repeticiones por tratamiento y se analizó estadísticamente mediante el software Sltgraphica. El estudio de estabilidad se estableció mediante un análisis de recursos microbiológicos durante cuatro semanas, y el número de macroorganismos durante este tiempo estuvo dentro del rango de la resolución ministerial N° 591 de 2008 MINSA.

2.3.1. Bases teóricas

2.3.1.1. Tilapia

a) Taxonomía

Tabla 1 Taxonomía de la tilapia (*Oreochromis aureus*)

Reino	Animalia
Phylum	Craniata
Clase	Atinopterygii
Orden	Perciformes
Familia	Cichlidae
Genero	Oreochromis
Nombre científico	Oreochromis aureus
Sinónimos	Tilapia aurea, Chromis aureus, Tilapia lemassoni, Tilapia nilotica exul, Sarotherodon aureus

Nota: (CONABIO, 2017, p. 01)

b) Descripción de la especie

Es evidente el color azul plateado de su cuerpo. Un amplio margen de color rosado a rojo atraviesa la aleta caudal. Los machos suelen ser más largos que las

hembras, con una longitud máxima de 51 cm y se extiende hasta 50,8 cm. Los machos reproductores poseen una cabeza de un azul metálico sorprendentemente brillante, mientras que el dorso tiene vertuscón y el umbilical es su color dominante. Aunque las hembras son más pálidas, los criadores han observado que las aletas dorsal y caudal con bordes más anaranjados son más oscuras (Froese & Pauly, 2011).

c) **Distribución original**

Los ambientes de agua dulce, como ríos, lagos, embalses y estanques, son el hábitat preferido de esta especie. Tiene la capacidad de soportar tanto el clima salobre como las fluctuaciones de la calidad del agua. La tilapia azul, que se ha introducido en otros países, está muy extendida y normalmente se encuentra en aguas tropicales y subtropicales (PRO, 2023).

Camerún, Chad, Egipto, Israel, Jordania, Mali, Niger, Nigeria, Arabia Saudita y Senegal (Global Invasive Species Database, 2012).

d) **Composición química**

Tabla 2 *Composición Química de la Tilapia*

En base a 100 g	
Proteína	20 g
Grasa	1,7
Calorías	96
Colesterol	50mg

Nota: (Vidal, 2022)

e) **Información nutricional**

Un pescado blanco bajo en calorías. Los altos niveles de proteína hacen de la tilapia una opción alimenticia interesante”. Una persona puede consumir sólo 100 gramos de producto para cubrir sus requerimientos proteicos diarios recomendados, que

son el 40% para una actividad normal. Sus grasas no son buenas para la salud, a diferencia del pescado azul. De hecho, tiene una proporción más baja de omega 3 a 6 que el omega 6. Esta combinación lo hace inadecuado para una salud cardiovascular saludable. Su estado de vitamina D lo distingue por ser beneficioso para funciones corporales específicas, como la piel y la absorción de calcio. En él abundan el selenio, el fósforo y el calcio, al igual que otros pescados. El selenio, un mineral digno de mención, es crucial para el funcionamiento del sistema inmunológico y de la glándula tiroides. Si bien es importante tener precaución, el consumo excesivo puede no ser beneficioso. (Del Real, 2021)

Tabla 3 *Composición Nutricional de la Tilapia en 100 g*

	Por 100 g de producto comestible	CDR
Energía kj/kcal	402 KJ / 96 Kcal	5%
Grasas	1,70 g	2%
Grasas saturadas	0,57 g	
Grasas poliinsaturadas	0,39 g	
Grasas Mono insaturadas	0,49 g	
Colesterol (microgramos)	50,00 µg	17%
Hidratos de carbono	0,00 g	
Azucares	0,00 g	
Fibra alimentaria	0,00 g	
Proteínas (g)	20,10 g	40%
Sal		
Sodio	52 ,00 mg	3%
Vitaminas		
B-3	3,90 mg	20%
B-12	1,58 mg	26%
D	3,10 mg	31%
Minerales		
Selenio	41,80 µg	60%

Fósforo	179,00 mg	17%
Potasio(miligramos)	302,00 mg	6%

Nota: Tomado por (*Del Real, 2021*)

2.3.1.2. Surimi

El surimi en Japón se utiliza para describir el músculo de pescado cortado en rodajas, enjuagado con agua y mezclado con estabilizadores para mantenerlo congelado. Sirve como materia prima para innumerables platos de marisco comparables.' Se pueden utilizar especies marinas de bajo valor comercial utilizando la tecnología Surimi, siempre que sean estables y capaces de gelificarse rápidamente durante el almacenamiento.

Lo cierto es que el surimi, un plato tradicional japonés, contiene músculo picado y nada de huesos. Requiere lavado, defecación y filtración frecuentes para eliminar cualquier resto de tejido conectivo y membranas que puedan degradar la carne y convertirla en lo que ahora se conoce como músculo de pescado (Corvalan, 2001).

La producción de surimi ofrece varios beneficios:

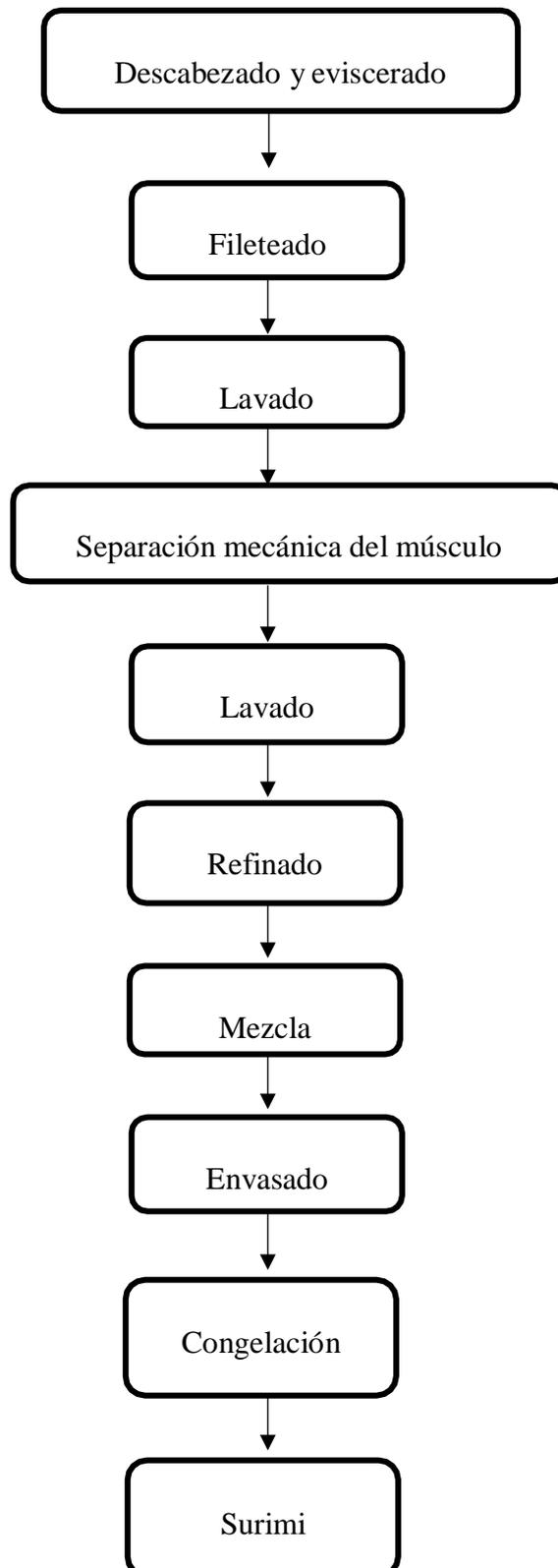
- Proporciona una base versátil para una variedad de productos, gracias a sus propiedades funcionales que permiten recrear y emular diversas texturas.
- Facilita la utilización de especies de pescado menospreciadas y difíciles de vender en el mercado.
- Contribuye a optimizar el aprovechamiento de las capturas estacionales, ayudando a regular la oferta en el mercado.

Los usos más habituales del mismo son como complemento de ensaladas, platos de ensaladilla rusa, pastas y arroces, sopas como esta italiana, rellenos de croquetas o

sándwiches, además de ser ingrediente de aperitivos (Armengod Gros, Lorés Guerrero, & Alcusón Marco, 2008).

a) Diagrama de flujo del surimi

Figura 1 *Diagrama de flujo del surimi*



Nota: Tomada por (Armengod Gros, Lorés Guerrero, & Alcusón Marco, 2008) (p. 05)

b) Hamburguesa de pescado

La Hamburguesa, un producto de la región de Hamburgo en Alemania. Esta se define como la mezcla de carnes finamente molidas e ingredientes que se moldean y luego se someten a un tratamiento térmico, como fritura o asado. Una hamburguesa de pescado preparada, cocida y congelada es un alimento que se envasa a temperaturas inferiores a 18°C y está listo para ser servido después de un simple precalentamiento o tostado (Echevarria , 2015).

Hoy en día, muchos consumidores buscan en el mercado alimentos con alto valor nutricional y fácil preparación. ¿Por qué? Las hamburguesas de pescado son un excelente ejemplo. Se dirigen principalmente a los niños, ya que muestran hostilidad hacia los productos marinos. Su falta de huesos, su sabor ingenuo, su textura jugosa y su presentación como hamburguesa de carne son factores que lo convierten en un producto que los niños aceptarán sin preocupaciones. (Fernandez C. , 2007)

2.3.2. Bases filosóficas

(Del Carmen Rodriguez, s.f.) Nos dice en un extracto de su artículo que según Karl Popper (1902-1994), explica en su artículo que la aceptabilidad es un requisito complejo ya que permite determinar si una persona debe ser considerada científica bajo ciertas condiciones.

El ideal más elevado para todo ser humano era la búsqueda del placer, como afirmaba Epicuro de Samos. Es importante tener precaución a la hora de buscar placeres duraderos, ya que consumir una comida abundante y saciar el hambre provocaría sufrimiento posterior. Además, esto puede ser perjudicial para nuestra salud y felicidad.

Por lo tanto, la búsqueda del placer requería el uso de precaución y pensamiento racional (Filosofía, 2012).

El estudio "Determinación del nivel de aceptabilidad de las hamburguesas de tilapia surimi" se basa en factores psicológicos, sociales y de salud general, que en última instancia conducirán a la asimilación y absorción de los nutrientes en el cuerpo humano durante el consumo.

2.3.3. Definición de términos básicos

Olor: La sensación del olor se produce a través de la nariz, donde se detectan las sustancias volátiles liberadas por diferentes fuentes. (Anzaldúa Morales, 1994)

Sabor: El sabor se define como la percepción que los alimentos u otras sustancias generan en el sentido del gusto. Esta sensación, influenciada por los componentes químicos de los alimentos, está mayormente determinada por el olfato en un 80%, mientras que el paladar y la lengua contribuyen con el 20% restante. (Colorado Peralta & Rivera)

Color: El color es una característica de los fenómenos visuales que se origina a partir de la diversidad de impresiones generadas en el ojo por las luces que poseen distintas longitudes de onda. (Rubio, 1992)

Textura: La textura es una cualidad perceptible a través del sentido del tacto, uno de los cinco sentidos corporales, mediante el cual se distingue la aspereza o suavidad, dureza o blandura, entre otras características, de los objetos. (Janez & Plaza, 19985)

Operaciones de elaboración de surimi: para su elaboración se realiza: lavado del pescado, limpieza y destripado, lavado de pescado, pelado y selección del músculo, cortado, prensado y lavados, mezcla, moldeado y enrollado, mezclados, cocción (Crisanto Morales,& Tavera Chinga, 2019)

Temperatura: La cantidad física de temperatura está correlacionada con la energía coseno promedio de los elementos que conforman un sistema o cuerpo. La temperatura aumenta a medida que aumenta la energía cinética (Coluccio Leskow, 2018).

Tiempo: La cantidad física de tiempo se utiliza para determinar la simultaneidad, duración y separación de cualquier evento. La capacidad de ordenar y diferenciar hechos entre eventos pasados, presentes y futuros es posible gracias al tiempo (Segundo Espínola, 2018).

2.4. Hipótesis de investigación

2.4.1. Hipótesis general

- Es posible determinar el nivel de aceptabilidad de hamburguesas a partir de surimi de tilapia (*Oreochromis aureus*).

2.4.2. Hipótesis específicas

- Es posible elaborar hamburguesas, a partir de surimi de tilapia (*Oreochromis aureus*), con formulaciones diferentes de ingredientes.
- Es posible determinar el rendimiento en la preparación de hamburguesas a partir de surimi de tilapia (*Oreochromis aureus*).
- Es posible establecer los niveles de aceptabilidad de la hamburguesa a partir del surimi de tilapia (*Oreochromis aure*

2.4.3. Operacionalización de las variables

VARIABLES	DESCRIPCION	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA
INDEPENDIENTE: Hamburguesas a partir de	Las hamburguesas serán elaboradas a base de	X.1.- Tecnología de procesamiento	X.1.1.- Operaciones de elaboración de surimi	8 operaciones
	surimi, que es únicamente el músculo del pescado, enjuagado con agua y		X.2.1.- Temperatura	
DEPENDIENTE: Determinación del nivel de aceptabilidad	surimi de tilapia. prensado, para envasarlo al vacío y mantenerlo congelado.	X.2.- Parámetros de procesamiento	X.2.2.- Tiempo	1-4 ptos.
	El nivel de aceptabilidad será medido a partir de nuestros sentidos, donde percibiremos los sabores.		Y.1.1.- Olor	
		Y.1.- Pruebas de aceptabilidad	Y.1.2.- Sabor	
			Y.1.3.- Color Y.1.4.- Textura	

CAPITULO III. METODOLOGÍA

3.1. Diseño metodológico

3.1.1. Tipo de Investigación

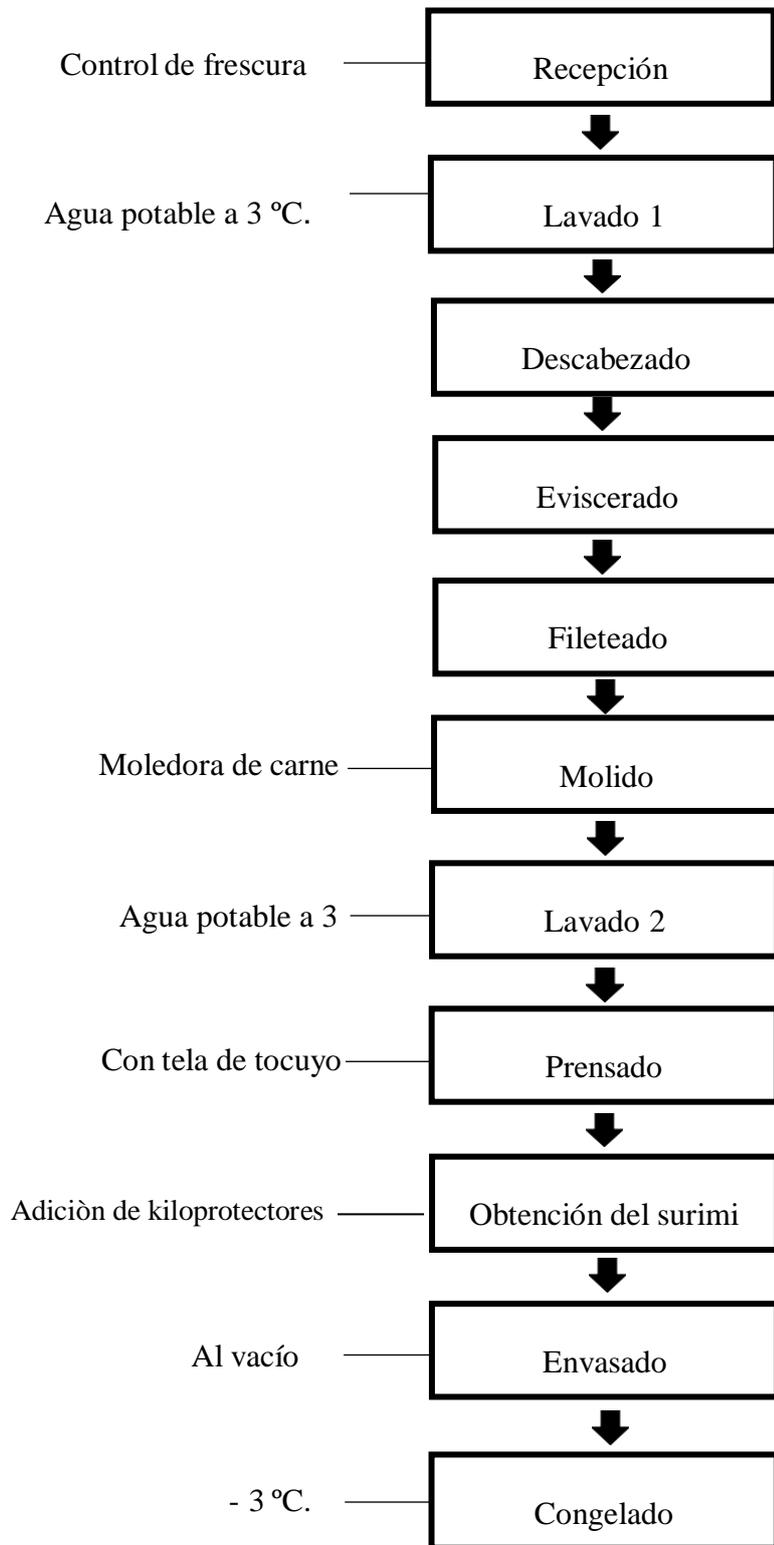
La experimentación, tal como la define (Arias, 2012), implica someter un objeto o grupo de objetos a índole y/o tratamientos específicos (Tilapia Surimi), con el fin de observar las respuestas que suceden (Hamburguesas).

3.1.2. Nivel de Investigación

(Cook, 1979)El término “cuasi experimental” se refiere a “un experimento con una intervención determinada, resultado de salud medidos y al menos dos unidades experimentales (grupo de intervención y control), pero sin el uso de la aleatoriedad para crear las condiciones de inferencia causal#

3.1.3. Diseño del trabajo

Figura 2 Diagrama de flujo para la elaboración de surimi.



Fuente: Elaboración propia.

3.1.3.1. Tecnología del Surimi

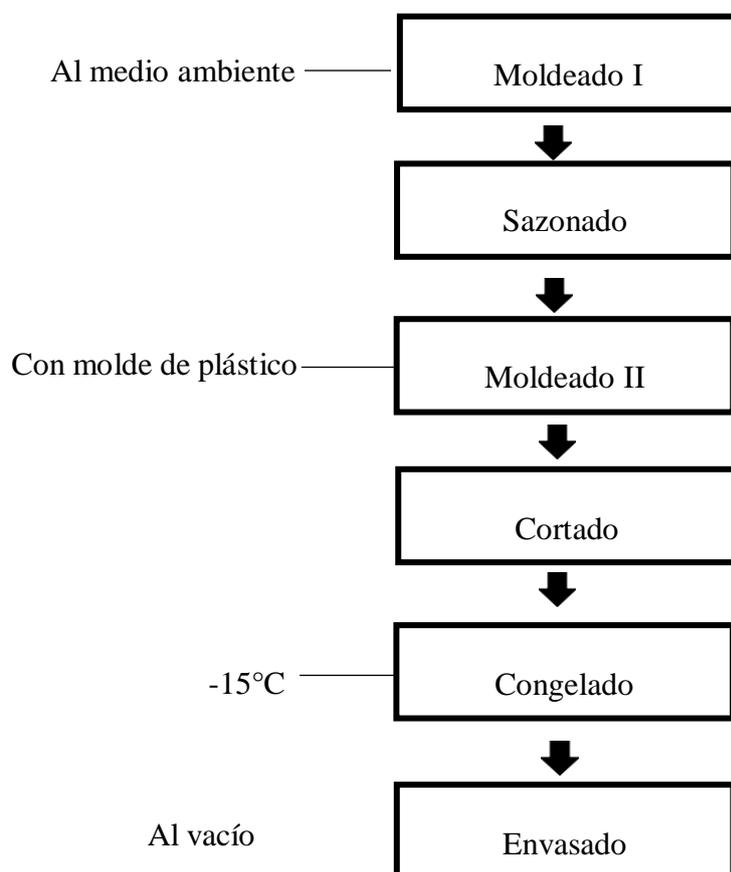
Para la preparación del surimi se desarrolló el procedimiento descrito en el diagrama de flujo anteriormente mencionado.

3.1.3.2. Tecnología de la Hamburguesa

Para la elaboración de hamburguesas se utilizaron 3 formulaciones diferentes de ingredientes:

a) Proceso para la obtención de la 1ª muestra (M-1)

Figura 3 Diagrama de flujo para la elaboración de 1era muestra de hamburguesas a partir de surimi de tilapia (*Oreochromis aureus*)



Fuente: Elaboración propia.

- **Moldeado I**

Se descongelan previamente los paquetes de surimi, para luego obtener una mezcla suave y fácil de manejar.

- **Sazonado**

Agregamos sal y luego chuño, para darle consistencia a la mezcla. (Tabla 4); luego agregamos perejil picado y mezclamos hasta la obtención de una muestra homogénea.

- **Moldeado II**

Aplanamos con ayuda de un rodillo.

- **Cortado**

Realizamos los cortes correspondientes para que la pieza sea empanizada.

- **Congelado**

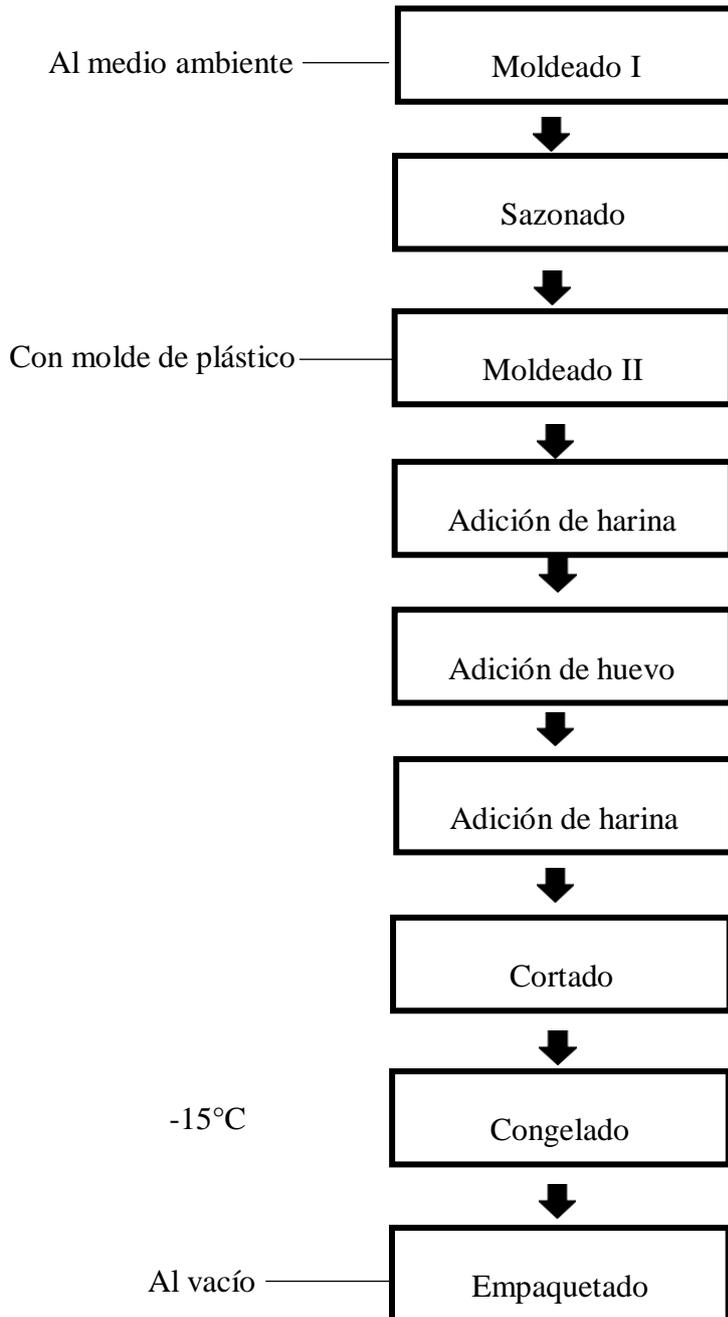
Se congela durante 2 días para poder envasarlas correctamente.

- **Empaquetado**

Finalmente, las muestras son envasadas al vacío y posteriormente etiquetadas.

b) Proceso para la obtención de la 2ª muestra (M-2)

Figura 4 Diagrama de flujo para la elaboración de 2da muestra de hamburguesas a partir de surimi de tilapia (*Oreochromis aureus*)



Fuente: Elaboración propia.

- **Moldeado I**

Se descongelan previamente los paquetes de surimi, para luego obtener una mezcla suave y fácil de manejar.

- **Sazonado**

Agregamos sal y luego chuño, para darle consistencia a la mezcla. (Tabla 5); luego agregamos perejil picado y mezclamos hasta la obtención de una muestra homogénea.

- **Moldeado II**

Aplanamos con ayuda de un rodillo.

- **Cortado y empanizado**

Realizamos los cortes correspondientes para que la pieza sea empanizada.

Primero pasamos la pieza por harina, luego por huevo batido, y finalmente por harina.

- **Congelado**

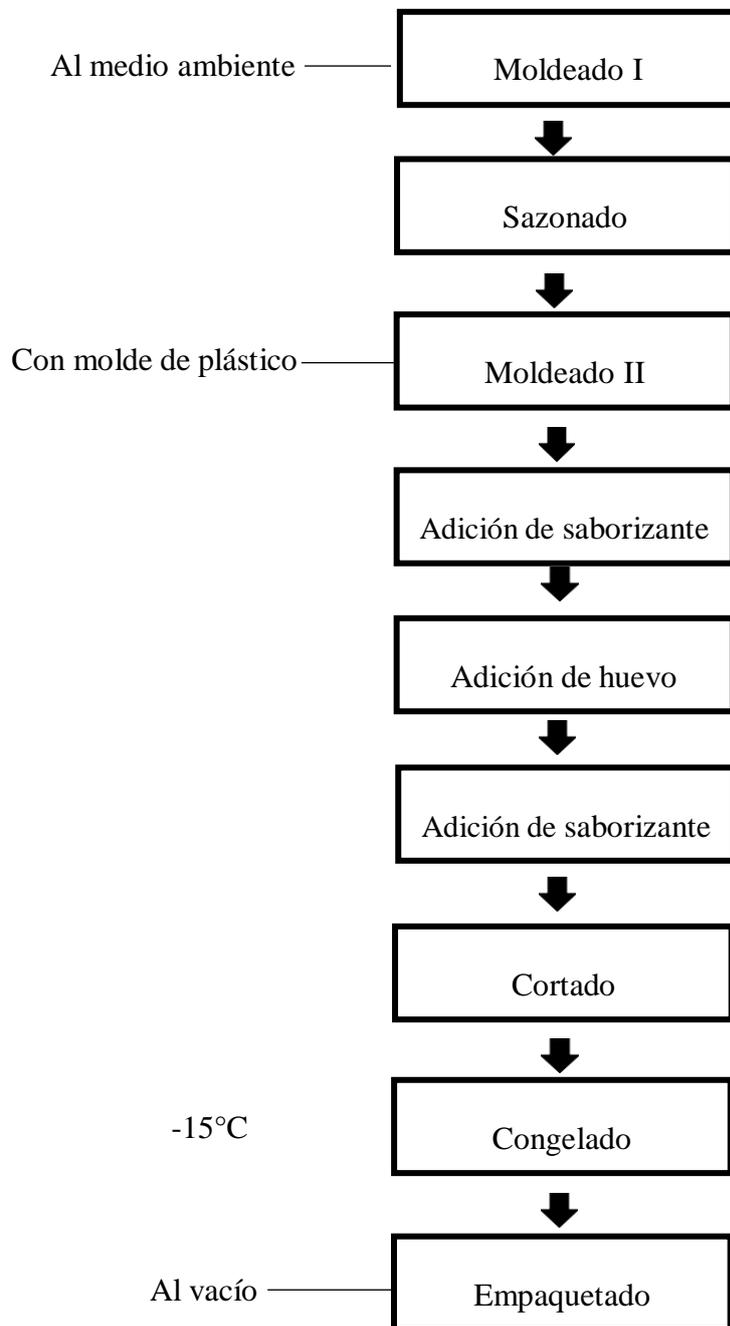
Se congela durante 2 días para poder envasarlas correctamente.

- **Empaquetado**

Finalmente, las muestras son envasadas al vacío y posteriormente etiquetadas.

c) Proceso para la obtención de la 3ª muestra (M-3)

Figura 5 Diagrama de flujo para la elaboración de era muestra de hamburguesas a partir de surimi de tilapia (*Oreochromis aureus*)



Fuente: Elaboración propia.

- **Moldeado I**

Se descongelan previamente los paquetes de surimi, para luego obtener una mezcla suave y fácil de manejar.

- **Sazonado**

Agregamos sal y luego chuño, para darle consistencia a la mezcla. (Tabla 6); luego agregamos perejil picado y mezclamos hasta la obtención de una muestra homogénea.

- **Moldeado II**

Aplanamos con ayuda de un rodillo.

- **Cortado y empanizado**

Realizamos los cortes correspondientes para que la pieza sea empanizada.

Primero pasamos la pieza por el saborizante, luego por huevo batido, y finalmente por el saborizante.

- **Congelado**

Se congela durante 2 días para poder envasarlas correctamente.

- **Empaquetado**

Finalmente, las muestras son envasadas al vacío y posteriormente etiquetadas.

3.2. Población y muestra

3.2.1. Población

Según Córdova, I. (2009) Una población se describe como un grupo de entidades observadas que tienen características en común así como aspectos y rasgos similares y distinguibles. El tamaño de la población se expresa con la letra 'N'. En este caso, nuestra población estará constituida por un total de 50 panelistas pertenecientes a la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión.

3.2.2. Muestra

Según Córdova, I. (2009) especifica que la muestra es una colección de unidades de observación que poseen rasgos comparables a los de la población, representados por menos "n". Contaremos con un grupo de 50 panelistas de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión.

Dado que a la pequeña población, es poco probable que la muestra sea significativa porque el investigador eligió las unidades de observación apropiadas basándose en su conocimiento de la población y el sentido común. La técnica del muestreo está intencionalmente sesgada hacia la formación de opiniones en beneficio del investigador, haciéndolo representativo. 50 personas completan la encuesta y la ingresan en su totalidad, nos informa Córdova, I. (2009).

3.3. Técnicas de recolección de datos

La técnica e instrumentos que han sido usados fueron los siguientes:

TECNICAS:

- La observación
- Análisis documental
- Evaluación de análisis sensorial

INSTRUMENTOS:

- Observación directa
- Fichas bibliográficas, hemerográficas y de investigación
- Ficha de evaluación de análisis sensorial

3.4. Técnicas para el procesamiento de la información

- **Análisis documental**

Se examinó la documentación y las herramientas adecuadas, y también se revisó tres categorías de fuentes bibliográficas: publicaciones especializadas y portales web; donde la variable está directamente relacionada con esa variable.

Se recopiló información sobre indicadores de dimensión para algunas preguntas derivadas de las dimensiones en forma de evaluación sensorial y el formulario de evaluación asociado preparado por los tesistas para este estudio.

Es esencial comprender la interdependencia entre las unidades observadas de una muestra de observación y sus circunstancias, eventos y circunstancias a través de técnicas de investigación.

- **Ficha Técnica de instrumentos**

Para tener control sobre la variable se utiliza una hoja de evaluación de análisis sensorial, la cual consiste principalmente en evaluar aspectos a través de tablas de codificación y asignar puntajes a componentes que se originan a partir de indicadores y dimensiones. Se utilizará como escala la escala HEDONIC.

- **Administración de los instrumentos y obtención de datos**

Un formulario de evaluación aprobado, validado y objetable será elaborado por un equipo de expertos especialistas en la investigación para evaluar la efectividad del instrumento empleado.

- **Análisis estadístico**

- ✓ Se usó el programa Excel
- ✓ Se usó el programa Kruskal & Wallis, porque es una prueba no paramétrica que sirve para hacer comparaciones de grupos.

CAPITULO IV.

RESULTADOS

4.1. Análisis de resultados

4.1.1. Elaboración de hamburguesas a partir de surimi de Tilapia

a) Formulación para la 1ª muestra de hamburguesa (M-1)

Tabla 4 Formulación para la elaboración de la 1ª muestra de hamburguesa de surimi de tilapia (*Oreochromis aureus*)

INSUMOS	Peso(w)
Surimi de Tilapia	600 g
Perejil	2 g
Sal	12 g
Chuño	60 g

Fuente: Autoras.

Se trabajó en base a 600 g de pescado y junto a los insumos hacen un total de 674 g.

Los insumos fueron mezclados hasta la obtención de una mezcla homogénea y luego se realizaron los cortes respectivos para obtener una pieza de 45 g.

b) Formulación para la 2ª muestra de hamburguesa (M-2)

Tabla 5 Formulación para la elaboración de la 2ª muestra de hamburguesa de surimi de tilapia (*Oreochromis aureus*)

INSUMOS	Peso (w)
Surimi de Tilapia	600 g
Perejil	2 g
Sal	14 g
Chuño	60 g
Huevos	73 g

Fuente: Elaboración propia.

Se trabajó en base a 600 g entre pescado, haciendo un peso total de insumos de 749g.

Los insumos fueron mezclados hasta la obtención de una mezcla homogénea y luego se realizaron los cortes respectivos para obtener una pieza de 45 g; para posteriormente para ser marinado (utilizando 200 g de harina y 300 g de huevo), primero pasando por un baño de harina, luego un baño de huevo y concluyendo nuevamente con un baño de harina.

c) **Formulación para la 3ª muestra de hamburguesa (M-3)**

Se desarrollaron hamburguesas a partir de surimi de tilapia (*Oreochromis aureus*). Para la primera muestra (M-3), se realizó con la siguiente formulación:

Tabla 6 *Formulación para la elaboración de la 3ª muestra de hamburguesa de surimi de tilapia (*Oreochromis aureus*)*

INSUMOS	Peso (w)
Surimi de Tilapia	600 g
Perejil	2 g
Sal	8 g
Chuño	60 g
Huevos	73 g

Fuente: Elaboración propia.

Se trabajó en base a 600 g entre pescado, haciendo un peso total de insumos de 743g.

Los insumos fueron mezclados hasta la obtención una mezcla homogénea y luego se realizaron los cortes respectivos para obtener una pieza de 45 g; para posteriormente para ser marinado (utilizando 200 g de saborizante Ajinomix y 300 g de huevo), primero pasando por unbaño de saborizante, luego un baño de huevo y concluyendo nuevamente con un baño de saborizante.

4.1.2. Rendimiento

La tabla muestra el resultado de los rendimientos proporcionados por 6 ejemplares utilizados en la investigación.

Tabla 7 Rendimiento de la pulpa de tilapia utilizada para elaboración de hamburguesas

N°	Longitud (cm)	Peso total (g)	Peso filete (g)	Peso carne (g)	Peso molido (g)	Peso lavado y prensado (g)
1	28,5	435,5	182,0	99,5	75,9	65,4
2	30,0	568,0	225,0	142,5	145,6	134,7
3	29,0	458,0	135,5	118,2	98,4	87,5
4	28,3	450,0	187,0	108,3	147,1	136,3
5	24,5	267,5	81,0	63,2	49,5	38,4
6	30,0	517,5	204,0	169,2	157,0	141,2
TOTAL		2695,5	1014,5	700,9	673,5	603,5

Fuente: Elaboración propia.

- Se obtuvo un peso total de 2695,5 g y el peso final del producto en 603,5 g; lo cual nos da un rendimiento de 22,38%.

$$2695,5 \text{ g} \text{ ————— } 100$$

$$603,5 \text{ g} \text{ ————— } x$$

$$X = \frac{603,5 \times 100}{2695,5}$$

$$X = 22,38\% \text{ pulpa de carne.}$$

- Cada hamburguesa tuvo un peso de 45 g, por lo tanto:

$$1 \text{ ————— } 45 \text{ g}$$

$$x \text{ ————— } 603,5 \text{ g}$$

$$x = 13,4 \approx 13 \text{ hamburguesas.}$$

- Para 1 kg:

$$2695,5 \text{ g} \text{ ————— } 13$$

$$1000,0 \text{ g} \text{ ————— } x$$

$$X = 4,82 \approx 5 \text{ hamburguesas}$$

Finalmente podemos concluir que cada kilogramo de tilapia nos dará un rendimiento de aproximadamente 5 hamburguesas, según las pruebas realizadas por las investigadoras

4.1.3. Niveles de aceptabilidad

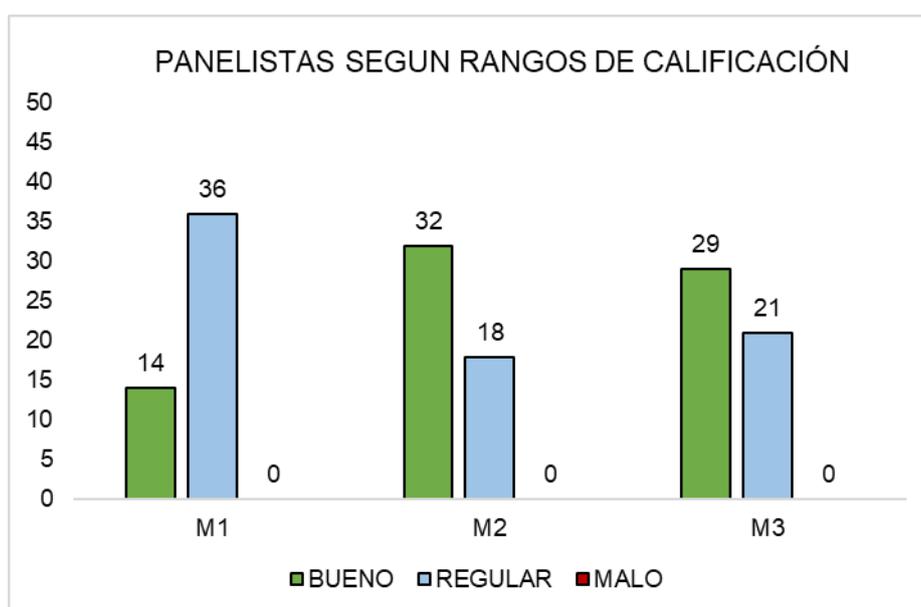
Se realizó una prueba con 50 panelistas totalmente inexpertos, con 3 formulaciones. Las muestras tienen una calificación de “regular”, según lo arrojado en el gráfico.

Tabla 8 Niveles de aceptabilidad

RANGOS	CALIFICACION	M1	M2	M3
13 A 16	BUENO	14	32	29
9 A 12	REGULAR	36	18	21
4 A 8	MALO	0	0	0
TOTAL		50	50	50

Fuente: Elaboración propia.

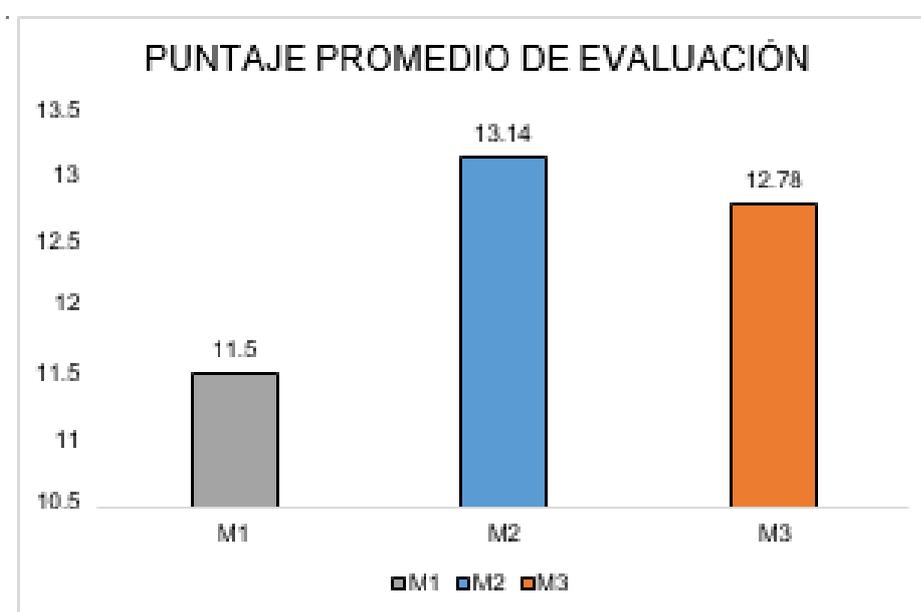
Figura 6 Panelistas según rangos de calificación



Fuente: Elaboración propia.

Posteriormente a ello; de acuerdo al puntaje acumulado, dado por los 50 panelistas, podemos inferir que la formulación favorita fue M-2 (hamburguesas a partir de surimi de tilapia empanizado con harina y huevo) con una media de 13,14, en segundo lugar, a la M-3 (hamburguesas a partir de surimi de tilapia empanizado con saborizante y huevo) con un puntaje de 12,78; y por último la M-1 (hamburguesas a partir de surimi de tilapia, sazonado con sal y perejil) con un acumulado de 11,5 puntos.

Figura 7 Puntaje promedio de evaluación



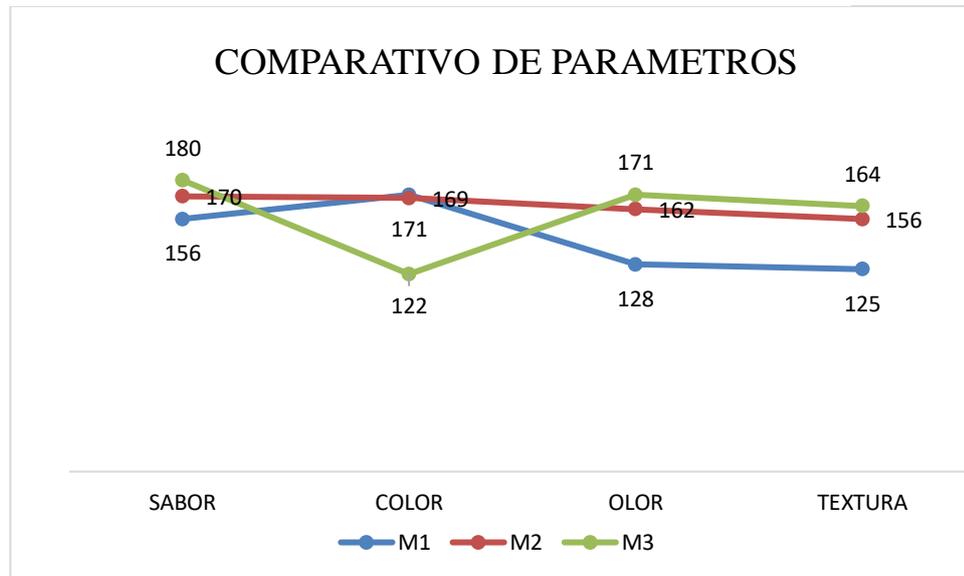
Fuente: Elaboración propia.

Tabla 9 Parámetros de aceptabilidad

PARÀMETRO	M1	M2	M3	TOTAL
SABOR	156	170	180	506
COLOR	171	169	122	462
OLOR	128	162	171	461
TEXTURA	125	156	164	445
TOTAL	580	657	637	

Fuente: Elaboración propia

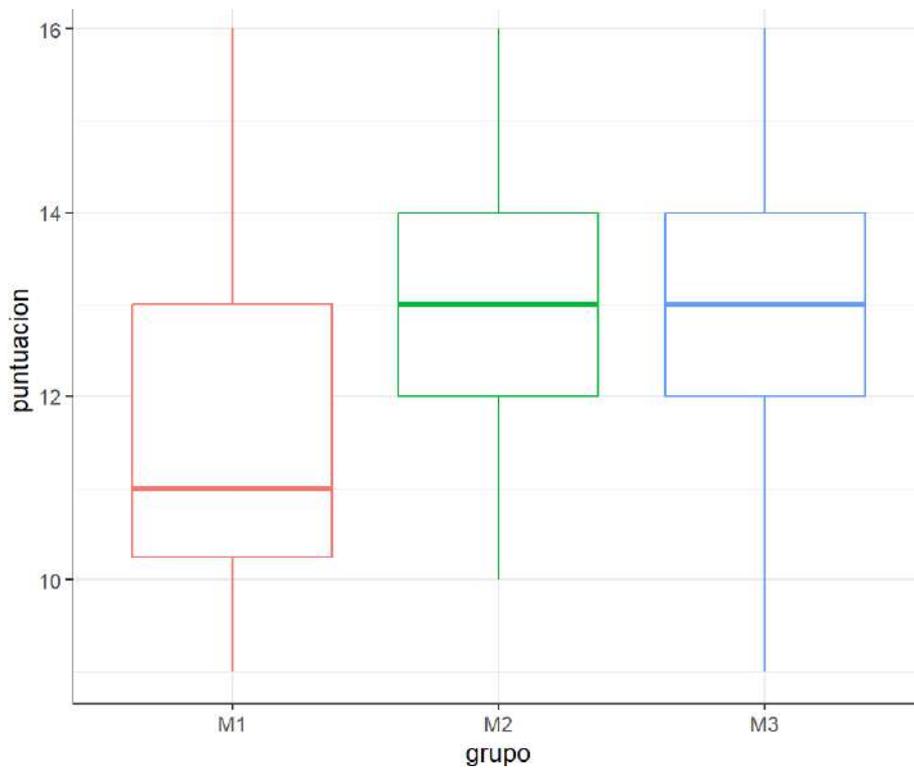
Figura 8 Comparativos de parámetros



Fuente: Elaboración propia.

Según lo apreciado en la figura “x” notamos que el parámetro mas aceptado fue el sabor, con 506 puntos considerando las 3 muestras; además, notamos que la M-2 es la muestra mas aceptada teniendo en cuenta todos los parámetros.

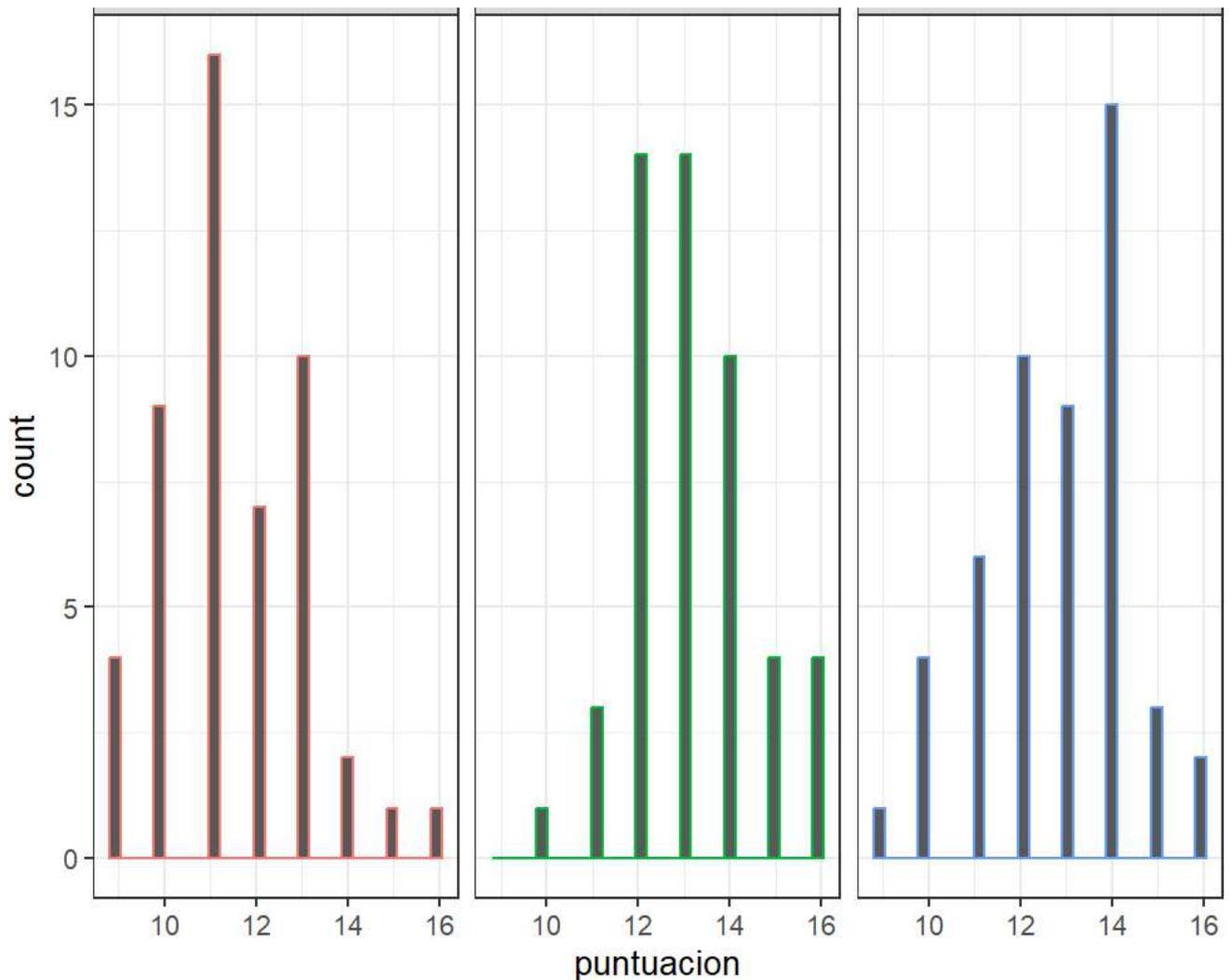
Figura 9 Diagrama de cajas de las puntuaciones, según grupo



Fuente: Elaboración propia.

Según la figura 9, se observa que las hamburguesas M2 y M3 obtuvieron una puntuación similar y catalogada como buena, mientras que la hamburguesa M1 tiene una calificación inferior a las demás (regular). Para determinar la igualdad o las diferencias tendremos que realizar una prueba de hipótesis, por ejemplo, ANOVA o Kruskal & Wallis.

Figura 10 Normalidad de las puntuaciones



Fuente: Elaboración propia.

Según la figura 10, se analiza que las puntuaciones de las hamburguesas (M1, M2 y M3) no tienen distribución normal, tal como se puede observar el histograma. Los datos muestran un comportamiento discreto y no continuo. En ese sentido, utilizaremos la prueba de Kruskal & Wallis.

Prueba Kruskal & Wallis (para comparación de grupos)

H0: Las puntuaciones medianas de los tres grupos son iguales ($M1=M2=M3$)

H1: Al menos una puntuación mediana es distinta.

Figura 11 Resultados de la prueba Kruskal - Wallis

```
Kruskal-Wallis rank sum test

data: puntuacion by grupo
Kruskal-Wallis chi-squared = 27.191, df = 2, p-value = 1.246e-06
```

Fuente: Elaboración propia.

De la figura 11, se observa que el p-value es menor al nivel de significancia del 5% ($0.000 < 0.05$), es decir, se rechaza la hipótesis nula y se comprueba que al menos una puntuación mediana es distinta.

Figura 12 Comparaciones post-hoc

```
Pairwise comparisons using wilcoxon rank sum test
with continuity correction

data: datos$puntuacion and datos$grupo

   M1      M2
M2 1.8e-06 -
M3 0.00015 0.41975
```

Fuente: Elaboración propia.

H0: Las puntuaciones medianas son iguales ($M1=M2$)

H1: Las puntuaciones medianas no son iguales ($M1 \neq M2$)

De la **figura 12**, se observa que el p-value es menor al nivel de significancia del 5% ($0.000 < 0.05$), es decir, se rechaza la hipótesis nula y se comprueba que las puntuaciones son diferentes.

H0: Las puntuaciones medianas son iguales ($M1=M3$)

H1: Las puntuaciones medianas no son iguales ($M1 \neq M3$)

De la figura 12, se observa que el p-value es menor al nivel de significancia del 5% ($0.00015 < 0.05$), es decir, se rechaza la hipótesis nula y se comprueba que las puntuaciones son diferentes.

H0: Las puntuaciones medianas son iguales ($M2=M3$)

H1: Las puntuaciones medianas no son iguales ($M2 \neq M3$)

De la figura 12, se observa que el p-value no es menor al nivel de significancia del 5% ($0.41975 > 0.05$), es decir, no se rechaza la hipótesis nula y se comprueba que las puntuaciones son estadísticamente iguales, es decir, las hamburguesas M2 y M3 obtuvieron una puntuación similar y catalogada como buena.

CAPITULO V DISCUSION

5.1. Discusión de resultados

- Las hamburguesas M-2 y M-3 obtuvieron en general una calificación de “buena”, mientras que la hamburguesa M-1 obtuvo la calificación de “regular”, este resultado no concuerda con (Apaza, 2018), quien afirma que mientras mayor sea el porcentaje de pescado, mayor será la aceptación del público.
- A comparación de la hamburguesa M-2 y M-3, la textura de la M-1 fue más dura, ya que no se utilizó harina como espesante, afirmando lo indicado por (Acosta, 2020), “empanizar las hamburguesas con harina afecta la textura de esta”.
- El color de la hamburguesa M-3 era más oscura a comparación de la M-1 y M-2 porque tenía saborizante con color, por lo cual no fue muy aceptada por los panelistas.
- La M-1 fue la menos preferida de los panelistas por su olor. Esto se debe a que la M-2 y M-3 cuentan con más insumos, causando que se disminuyan los olores a pescado.

CAPITULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones

Se elaboraron hamburguesas a base de surimi de tilapia, con 3 formulaciones diferentes; la primera fue la M -1 que contenía surimi de tilapia, sal y perejil picado; la segunda fue la M - 2 que contenía surimi de tilapia, sal, perejil picado, huevo y harina; y para finalizar la tercera que fue la M - 3 que contenía surimi de tilapia, sal, perejil, huevo y saborizante.

Se determinó el rendimiento en la preparación de hamburguesas, dando como resultado un aprovechamiento del 22% de pulpa de carne con respecto a cada unidad de tilapia, además, por cada 1000 g de tilapia (entera), se obtiene 5 hamburguesas.

Se establecieron los niveles de aceptabilidad de la hamburguesa, a partir de degustaciones en las que participaron 50 panelistas inexpertos, que completaron una ficha organoléptica en donde se evaluaron las variables de olor, color, sabor y textura, y dieron una calificación a cada una de las muestras para poder determinar que tecnología era la favorita; de acuerdo al análisis realizado en el programa Excel, los resultados nos llevaron a concluir que las hamburguesas tuvieron una buena aceptación por el público, la ganadora fue la muestra M – 2, con un puntaje de 657; y la menos aceptable fue la muestra M – 1, con un puntaje de 575.

A partir de la evaluación sensorial, podemos determinar que el parámetro con mayor puntaje fue el de ‘‘SABOR’’, sin embargo, la hamburguesa que obtuvo mayor puntuación con este parámetro no fue la ganadora debido a que tuvo menor puntuación en los parámetros restantes.

El parámetro con menor puntaje fue el de ‘‘TEXTURA’’, obteniendo 445 de puntaje y el parámetro con mayores diferencias significativas entre muestras fue el de color, debido a ello fue que la M-2 pudo tomar ventaja para finalmente ser la ganadora.

6.2. Recomendaciones

En el estudio se concluyó que, de acuerdo a la evaluación y opinión de los 50 panelistas, en el resultado de la degustación, la valoración de todas las muestras fue entre regular y buena; debido a ello los próximos investigadores podrían realizar cambios y mejoramiento en las formulaciones para así obtener la calificación de “buena” al 100%.

Realizar un análisis de costos y presupuestos, debido a que ya se tiene un análisis de rendimiento, así se puede determinar la viabilidad y rentabilidad de una producción a gran escala.

Al aumentar la demanda de tilapia, incentivará al aumento de criaderos y reducción de costos para obtención de materia prima, debido a que la tilapia es una especie que puede reproducirse con facilidad; lo que nos lleva a concluir finalmente que sería favorecedor para el consumidor y cualquier persona que lo adquiriera (tanto económica como nutricionalmente).

Seguir desarrollando productos innovadores con pescado, ya que esto contribuye con el desarrollo del sector pesquero, y así desarrolla la apertura de más puestos de trabajo, por consiguiente, conlleva al favorecimiento económico de más familias del Perú.

REFERENCIAS

7.1. Fuentes documentales

Anzaldúa Morales, A. (1994). Propiedades organolépticas. Evaluación sensorial de los alimentos ciencia y tecnología de los alimentos.

Arias, F. G. (2012). El Proyecto De Investigación. Caracas - Venezuela. Cando, Deysi; al. (2017). Surimi: estrategia para gelificar con bajo aporte de sal.

Editorial académica española.

Janez, & Plaza. (19985). Diccionario lengua española. Diccionario Plaza & Janes.

Rubio, A. (1992). El color. México: Universidad Autónoma Metropolitana. Teijon Rivera, J. (2014). Fundamentos de bioquímica metabólica. Editorial Tébar.

Vargas, C. Z. (01 de 07 de 2008). La Investigación Aplicada: Una Forma De Conocer Las Realidades Con Evidencia Científica. Revista educación.

7.2. Fuentes bibliográficas

Acosta, Bryron Jose. (2020). Efecto de la semilla de chíá (salvia hispánica l.) molida como agente espesante en hamburguesas de camarón. Guayaquil. Ecuador

Apaza, Rode Yessenia. (2018). Optimización de la formulación para la elaboración de hamburguesa a partir de doncella (*pseudoplatystoma fasciatum linnaeus*), mediante superficie respuesta.”

Armengod Gros, J., Lorés Guerrero, A., & Alcusón Marco, G. (2008). El surimi. Callacondo, R. E., & Cotrado, J. C. (2022). “determinación del grado de aceptación del surimi de bonito (*sarda chiliensis*) y tiburón azul (*prionace glauca*), enriquecido con tomillo (*Thymus*)”. Moquegua.

Calle, J. E., & Granja, J. A. (2020). “Elaboración de hamburguesas respectivamente a base de harina de cascara de plátano (*Musa paradisiaca* L) y dos tipos de pescado: Tilapia roja (*Oreochromis mossambicus*) y Sábalo (*Brycon amazonicus*). Puyo-Ecuador.

Cando, D. P. (2018). Estrategias para la obtención de geles de surimi con contenido reducido de sodio: alta presión hidrostática y adición de compuestos. Madrid

Castillo, D. A. (2021). Evaluación físico organoléptica y químico proximal del surimi de pescado a base de (*Scomber japonicus peruanus*) caballa y (*Merluccius gayi peruanus* (Ginsburg, 1954))merluza. Piura

Conabio. (2017, p. 01). Método de evaluación rápida de invasividad (MERI) para especies exóticas en México *Oreochromis aureus* (Steindachner, 1864).

Corvalan, S. (2001). Surimi. Puerto Madryn.

Crisanto Morales, J. M., Marcelo Meca, J. M., Nuñez Zapata, F. E., Sojo Chero,

D. P., & Távora Chinga, G. C. (2019). Diseño del proceso productivo del surimi procesado a base de pescados azules en la región Piura. Piura.

Estacio, D. J. (2021). Desarrollo de una salchicha tipo viena de maparate (*Hypophthalmus edentatus*) usando almidón de plátano (*Musa paradisiaca*) y determinación de su estabilidad. Tingo María.

Echevarría, M. (2015). Carne de Pescado.

Fernández, M., & Rodríguez, M. Á. (2018). Elaboración de hamburguesas de anchoveta (*Engraulis ringens*) con harina de camote *Ipomoea batatas*. Callao.

Marín Palma, J. J. (2020). Propuesta de internacionalización de hamburguesas de pescado elaborado por sectores pesqueros artesanales de playas – Santa Elena, al mercado chileno. Guayaquil.

Palacios, A. T. (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''. Moquegua.

Piza, G. V. (2022). Industrialización del calamar (*Decapodiformes*) Y tilapia negra (*oreochromis niloticus*) como materia prima en la obtención de embutido de surimi. Milagro-Ecuador.

Serrano, J. M., & Vargas, D. J. (2021). Complementación proteica del buñuelo tradicional de frijol cabecita negra (*vigna unguiculata*), con pasta estabilizada (surimi) de cojinova (*caranx crysos, mitchill 1810*) y bonito (*euthynnus alleteratus, rafinesque 1818*). Santa Marta, Colombia.

Zegarra Fernández, M., Espinoza, M. A., & Tocci Van Oordt, F. (2012).

Producción y comercialización de pasta de pescado.

7.3. Fuentes electrónicas

Coluccio Leskow, E. (24 de septiembre de 2018). Temperatura.

Obtenido de <https://humanidades.com/temperatura/>

Del Carmen Rodríguez, M. (s.f.). gob.mx.

Obtenido <http://humanidades.cosdac.sems.gob.mx/temas/vocabulario/aceptabilidad/>

Del Real, L. (2021). *Saludteca*.

Obtenido de <https://www.saludteca.es/tilapia-pescado/>

FAO. (06 de 2020). *Organización de las naciones unidas para la alimentación y la agricultura*.

Obtenido de <https://www.fao.org/3/ca9229es/ca9229es.pdf>

Fernández, C. (26 de Junio de 2007). Consumer.

Obtenido de <https://www.consumer.es/alimentacion/hamburguesas-de-pescado.html>

Filosofía, s. f. (27 de agosto de 2012). midietacojea.com.

Obtenido de <https://www.midietacojea.com/2012/08/27/sabores-filosoficos-nutricion-y-filosofia/>

PRO, T. (abril de 2023). TILAPIA navegando el mundo tilapia juntos. Obtenido de <https://tilapia.pro/todo-tilapia/>

Instituto nacional de salud. (31 de marzo de 2021). Obtenido de <https://web.ins.gob.pe/es/prensa/noticia/nutricionistas-recomiendan-Consumo-de-pescado-de-carne-oscura-en-semana-santa>

Segundo Espínola, J. (2018). El tiempo. Buenos aires. Obtenido de <https://humanidades.com/tiempo/#:~:text=El%20tiempo%20es%20una%20magnitu,hechos%20pasados%2C%20presentes%20y%20futuros.>

Vidal, I. (13 de Enero de 2022). MSD Salud Animal. Obtenido de <https://www.msd-salud-animal.mx/2022/01/13/incluye-tilapia-en-tu-dieta-y-cumple-tu-proposito-de-una-alimentacion-balanceada/>

ANEXOS

Anexo 1: Instrumento de recolección de datos.

“EVALUACIÓN PARA CONOCER EL NIVEL DE ACEPTABILIDAD DE HAMBURGUESAS A PARTIR DE SURIMI DE TILAPIA”



Estimado colaborador(a):

- ✓ Te invitamos a colaborar respondiendo de manera responsable y honesta.
- ✓ Agradecemos que completes todos los espacios, sin dejar ninguno sin marcar.

El propósito es recolectar datos para determinar el porcentaje de aceptabilidad con respecto a 03 diferentes hamburguesas elaboradas a partir de surimi de Tilapia.

INSTRUCCIONES: Lea detenidamente y marque con una cruz(x) la escala que considere conveniente.”

ESCALA VALORATIVA

TABLA DE CALIFICACIÓN	
BUENO	13 – 16
REGULAR	09 – 12
MALO	04 – 08

PARÁMETRO	DESCRIPCIÓN	ESCALA		
		930	210	310
OLOR	SIN OLOR A PESCADO	4	4	4
	POCO OLOR A PESCADO	3	3	3
	LIGERO OLOR A PESCADO	2	2	2
	FUERTE OLOR A PESCADO	1	1	1
COLOR	MARRÓN CLARO	4	4	4
	MARRÓN CASI CLARO	3	3	3
	MARRÓN CASI OSCURO	2	2	2
	MARRÓN OSCURO	1	1	1
TEXTURA	MUY SUAVE	4	4	4
	SUAVE	3	3	3
	DURA	2	2	2
	MUY DURA	1	1	1
SABOR	MUY AGRADABLE	4	4	4
	AGRADABLE	3	3	3
	DESAGRADABLE	2	2	2
	MUY DESAGRABLE	1	1	1
	Σ			

Anexo 2: FOTOS DE LA EJECUCION DEL TRABAJO DE INVESTIGACION



OBTENCION DE LA MATERIA PRIMA



Ilustración 1 *Extracción de tilapia del criadero*



Ilustración 2 *TILAPIA (Oreochromis aureus)*



Ilustración 4 refrigeración del pescado con hielo



Ilustración 3 Congelación de TILAPIA (*Oreochromis aureus*).

OBTENCION DEL SURIMI



Ilustración 5 *Eviscerado y obtención de pulpa.*



Ilustración 6 *Pulpa obtenida.*



Ilustración 7 *Pesaje de la pulpa obtenida*



Ilustración 8 *Proceso de molienda*



Ilustración 9 *Lavado con hielo*



Ilustración 10 *Proceso de prensado*



Ilustración 11 *Adición de chuño para una mejor consistencia.*



Ilustración 12 *Envasado listo para congelación*



Ilustración 13 *Adición de sal, chuño y perejil*



Ilustración 14 *Moldeado de hamburguesa de M - 1*



Ilustración 15 *Obtención de hamburguesas de muestra 1.*



Ilustración 16 *Día de pruebas y mejoramiento de tecnología*



Ilustración 17 Adición de huevo a la mezcla para las hamburguesas de la M – 2.



Ilustración 18 Moldeado y empanizado con harina para las hamburguesas M – 2.



Ilustración 19 *Obtención de hamburguesas de la segunda muestra (M-2).*



Ilustración 20 *Adición de saborizante y moldeado de hamburguesas de la M – 3.*



Ilustración 22 *Obtención de hamburguesas de la tercera muestra (M – 3).*



Ilustración 21 *Degustación en día de pruebas para el mejoramiento de la tecnología.*



Ilustración 23 Investigadoras y asesor en un día de pruebas, para perfeccionamiento de la tecnología.



Ilustración 24 Resultado de uno de los días de pruebas del mejoramiento de la tecnología.



Ilustración 25 *Días de pruebas de Muestras de hamburguesas, previos a la degustación.*



Ilustración 26 Parte frontal de etiquetas para envasado.

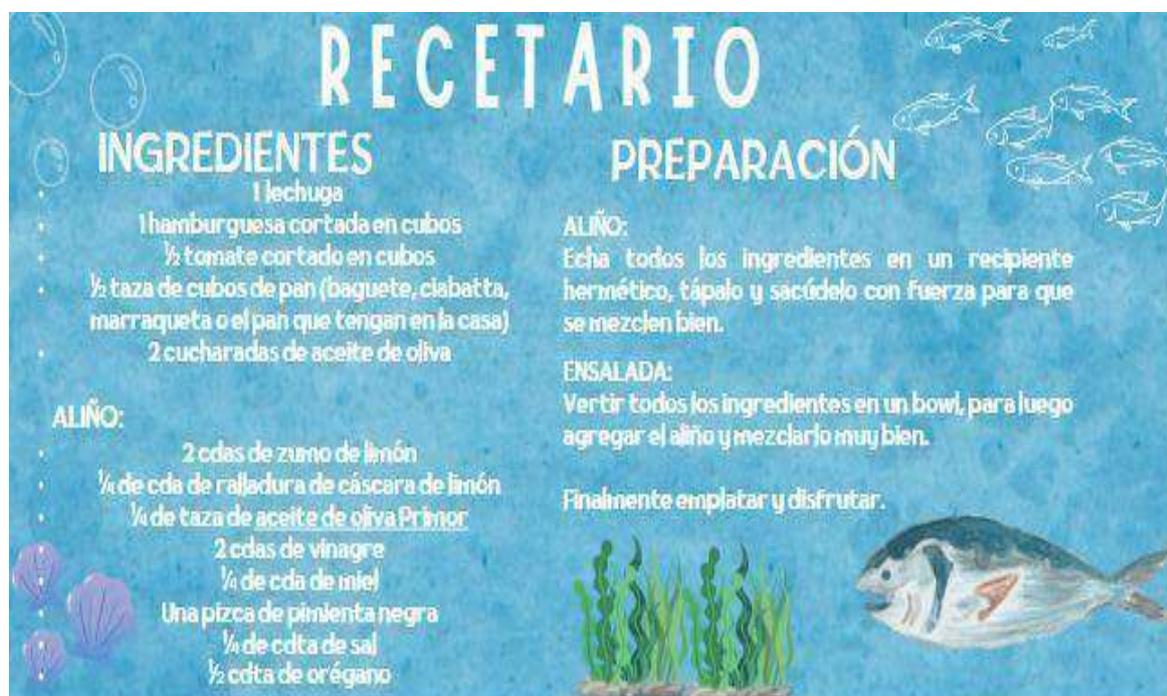


Ilustración 27 Parte trasera de etiquetas para envasado.



Ilustración 28 *Hamburguesas llevadas a congelación (-15°C) por dos días.*



Ilustración 29 *Hamburguesas de la M-1 recién envasadas, previamente congeladas.*



Ilustración 30 Hamburguesas de la M-2 recién envasadas, luego de haber sido congeladas.



Ilustración 31 Hamburguesas de la M-3 recién envasadas, previamente congeladas.



Ilustración 32 Hamburguesas de la M-1 congeladas



Ilustración 33 Hamburguesas de la M-2 congeladas.



Ilustración 34 *Hamburguesas de la M-3 congeladas.*



Ilustración 35 *Obtención de hamburguesas fritas para la degustación*



Ilustración 36 Muestras en mesa para degustación de panelistas.



Ilustración 37 Degustación de panelistas



Ilustración 38 *Degustación de panelistas*



Ilustración 39 *Degustación de panelistas*