



UNAP



**FACULTAD DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE BROMATOLOGÍA Y NUTRICIÓN HUMANA**

TESIS

**OBTENCIÓN DEL PROCESO TECNOLÓGICO DE NUGGETS A PARTIR DE
Chaetobranthus flavescens (BUJURQUI) CON ALTO VALOR NUTRICIONAL**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
LICENCIADO EN BROMATOLOGÍA Y NUTRICIÓN HUMANA**

PRESENTADO POR

JEAN PAUL ALEXANDER ESCOBAR RENGIFO

ASESOR(ES):

Ing. ALENGUER GERONIMO ALVA AREVALO, Dr.

Ing. MARGOTH DEL ROCÍO ORBE PEIXOTO, Mgr.

Ing. CARLOS NIÑO TORRES

IQUITOS, PERÚ

2022



UNAP

FACULTAD DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

Escuela Profesional de
Bromatología y Nutrición Humana

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS N° 021-CGT-FIA-UNAP-2022

A los 24 días del mes de septiembre de 2022, a horas... 11:30..., en las instalaciones del laboratorio de ingeniería, ubicado en la Planta Piloto, sito Av. Freyre N° 610, dando inicio a la sustentación pública de la Tesis titulada "OBTENCIÓN DEL PROCESO TECNOLÓGICO DE NUGGETS A PARTIR DE *Chaetobranthus flavescens* (BUJURQUI) CON ALTO VALOR NUTRICIONAL", presentado por el Bachiller **JEAN PAUL ALEXANDER ESCOBAR RENGIFO**, para optar el Título Profesional de Licenciado(a) en Bromatología y Nutrición Humana, que otorga la Universidad de acuerdo a Ley y Estatuto.

El Jurado Calificador y dictaminador designado mediante Resolución Decanal N° 0330-FIA-UNAP-2022 del 19 de julio de 2022, está integrado por:

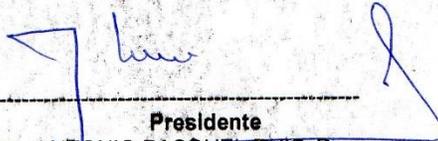
Ing. ANTONIO PASQUEL RUIZ, Dr.
Ing. JUAN ALBERTO FLORES GARAZATUA, Mtro.
Lic. JOE FERNANDO GERÓNIMO HUETE, Mgr.

Luego de haber escuchado con atención y formulado las preguntas necesarias, las cuales fueron respondidas: SATISFACTORIAMENTE

El Jurado después de las deliberaciones correspondientes, llego a las siguientes conclusiones:

La sustentación pública y la tesis ha sido: APROBADA Con la calificación BUENA (16)

Estando el(la) bachiller apto(a) para obtener el Título Profesional de Licenciado(a) en Bromatología y Nutrición Humana, Siendo las 12:45 se dió por terminado el acto de sustentación.



Presidente
Ing. ANTONIO PASQUEL RUIZ, Dr.
CIP: 27695



Miembro
Ing. JUAN ALBERTO FLORES GARAZATUA, Mtro
CIP: 31646



Miembro
Lic. JOE FERNANDO GERÓNIMO HUETE, Mgr.
CIP: 116648



Asesor
Ing. ALENGUER GERONIMO ALVA AREVALO, Dr.
CIP: 45167

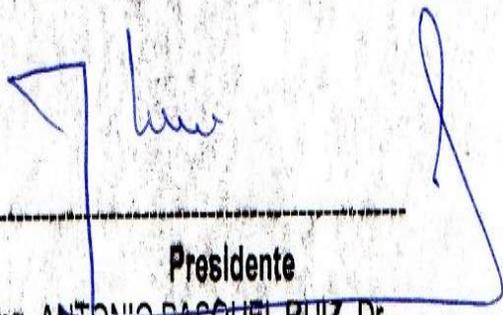


Asesor
Ing. MARGOTH DEL ROCÍO ORBE PEIXOTO, Mgr.
CIP: 59285



Asesor
Ing. CARLOS NIÑO TORRES
CIP: 45159

MIEMBROS DEL JURADO



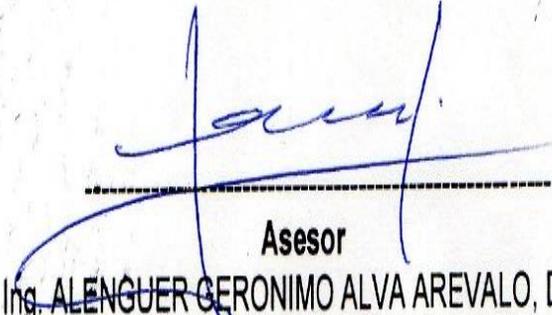
Presidente
Ing. ANTONIO PASQUEL RUIZ, Dr.
CIP: 27695



Miembro
Ing. JUAN ALBERTO FLORES GARAZATUA, Mtro
CIP: 31646



Miembro
Lic. JOE FERNANDO GERÓNIMO HUETE, Mgr.
CIP: 116648



Asesor
Ing. ALENGUER GERÓNIMO ALVA AREVALO, Dr.
CIP: 45167



Asesor
Ing. MARGOTH DEL ROCÍO ORBE PEIXOTO, Mgr.
CIP: 59265



Asesor
Ing. CARLOS NIÑO TORRES
CIP: 10459

AUTORIZACIÓN DE LOS ASESORES

Ing. Alenguer Gerónimo Alva Arévalo. Dr., profesor principal del Departamento de Ciencia y Tecnología de Alimentos de la Facultad de Industrias Alimentarias de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana, Ing. Margoth del Rocio Orbe Peixoto, Mgr. Directora del CITE PRODUCTIVO MAYNAS, Ing. Carlos Niño Torres., personal especializado del CITE PRODUCTIVO MAYNAS.

INFORMAMOS: Que el bachiller **JEAN PAUL ALEXANDER ESCOBAR RENGIFO** ha realizado bajo nuestra dirección, el trabajo contenido en el estudio de investigación intitulada: “**OBTENCIÓN DEL PROCESO TECNOLÓGICO DE NUGGETS A PARTIR DE *Chaetobranthus flavescens* (BUJURQUI) CON ALTO VALOR NUTRICIONAL**, y considerando que el mismo reúne los requisitos necesarios para ser presentado ante el jurado calificador a tal efecto para la obtención del título de Licenciado en Bromatología y Nutrición Humana.

AUTORIZAMOS: Al bachiller a presentar la tesis, para proceder a su sustentación cumpliendo así con la normativa vigente que regula los Grados y Títulos de la Facultad de Industrias Alimentarias de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana.



Asesor
Ing. ALENGUER GERONIMO ALVA AREVALO, Dr.
CIP: 45167



Asesor
Ing. MARGOTH DEL ROCIO ORBE PEIXOTO, Mgr.
CIP: 59285



Asesor
Ing. CARLOS NIÑO TORRES
CIP: 45459



A MI MADRE: CARMEN ROSA RENGIFO MOZOMBITE.

Por su sacrificio, su amor, su comprensión y ser desde el inicio de mi carrera el motivo que me inspiró a seguir adelante, enseñándome los valores del amor, el respeto, la responsabilidad y sobre todo incentivándome a lograr mis objetivos y metas trazadas.

A MIS TIOS: FRANK, MERCEDES, JUANA *Por el apoyo, la confianza que siempre me brindan día a día para seguir y lograr mis metas trazados y* ***A MIS ABUELITOS ZULEMA Y ALEXANDER*** *por la ternura y Alegría brindada. **A MI PAREJA CAROL** por darme el apoyo emocional de salir adelante.*

A MI HIJA JADE NIRVANA *que es el motor y motivo en mi vida.*

**JEAN PAUL ALEXANDER
ESCOBAR RENGIFO**



AGRADECIMIENTO

Agradezco en primer lugar a nuestro DIOS todo poderoso por darnos la vida, la salud y la sabiduría para afrontar los obstáculos que se presenta en el trascurso de nuestra vida, permitiéndome terminar con gran éxito mi proyecto de tesis que será de gran ayuda para futuras generaciones.

La culminación del presente trabajo de investigación no habría sido posible sin la ayuda de mis asesores:

El Dr. Alenguer Gerónimo Alva Arévalo

El Ing. Carlos Niño Torres

La Mg. Margoth del Roció Orbe Peixoto

Por brindarme el apoyo, paciencia, consejos y recomendaciones a la hora de realizar la tesis y al mismo tiempo brindándonos sus sabios conocimientos.

A nuestros profesores, jurados y amigos por la orientación y conocimientos brindados durante la realización de la tesis, que serán útiles en nuestra vida profesional y personal.

A la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana por la formación profesional de calidad que nos fue otorgada.

A CITE PRODUCTIVO MAYNAS por las instalaciones, equipo, reactivos y demás facilidades brindadas para la realización experimental del proyecto.

ÍNDICE	pág.
Portada	i
Acta de sustentación	ii
Miembros del jurado	iii
Autorización de los asesores	iv
Dedicatoria	v
Agradecimiento	vi
Índice	vii
Índice de tablas	ix
Índice de figuras	xi
Resumen	xiii
Abstract	xiv
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO	2
1.1. Antecedentes	2
1.2. Bases teóricas	5
1.2.1. Aspectos generales del <i>Chaetobranchus flavescens</i>	5
1.2.2. Carácter distintivo	6
1.2.3. Biología y ecología	6
1.2.4. Distribución geográfica	6
1.2.5. Desembarque pesquero e importancia	7
1.2.6. Composición química nutricional	7
1.2.7. Nuggets de pescado	8
1.3. Definición de términos básicos	8
CAPÍTULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES	11
2.1. Formulación de hipótesis	11
2.2. Variables y su operacionalización	11

CAPITULO III: METODOLOGÍA	13
3.1. Tipo y diseño	13
3.2. Diseño muestral	14
3.3. Criterios de selección	15
3.4. Procedimiento de recolección de datos	15
3.5. Procesamiento y análisis de datos	22
3.6. Aspectos éticos	26
Capítulo IV: RESULTADOS	27
4.1. Proceso definitivo tecnológico	27
4.2. Descripción de los Nuggets de bujurqui	35
4.3. Análisis de la materia prima y de los Nuggets a base de pulpa de pescado <i>Chaetobranchus flavescens</i> (bujurqui)	36
Capítulo V: DISCUSIÓN	47
Capítulo VI: CONCLUSIONES	50
Capítulo VII: RECOMENDACIONES	51
CAPITULO VIII: FUENTES DE INFORMACION	52
ANEXOS	54

ÍNDICE DE TABLAS

1. Desembarque de bujurqui en la Región Loreto durante el periodo 2019-2020	7
2. Composición nutricional del <i>Chaetobranhus flavescens</i> “bujurqui”	7
3. Operacionalización de las variables	12
4. Diseño experimental	13
5. Diseño muestral de la investigación	14
6. Formulaciones para los nuggets de <i>Chaetobranhus flavescens</i> “bujurqui”	19
7. Formulaciones para los empanizados de los Nuggets de <i>Chaetobranhus flavescens</i>	20
8. Clasificación hedónica para el análisis sensorial	25
9. Formulación final para los nuggets de <i>Chaetobranhus flavescens</i>	31
10. Formulación final para el empanizado de los nuggets de <i>Chaetobranhus flavescens</i>	32
11. Descripción física de los nuggets de <i>Chaetobranhus flavescens</i>	35
12. Resultados de los análisis fisicoquímicos del <i>Chaetobranhus flavescens</i>	36
13. Análisis físico-químico de los nuggets	37
14. Análisis microbiológico de los nuggets	37
15. Distribución de las calificaciones asignadas por los jueces en la prueba de aceptabilidad–atributo: olor	38
16. Rangos promedios atributo: olor	55

17. Estadístico de prueba atributo: olor	55
18. Distribución de las calificaciones asignadas por los jueces en la prueba de aceptabilidad–atributo: sabor	40
19. Rangos promedios atributo: sabor	56
20. Estadístico de prueba atributo: sabor	56
21. Distribución de las calificaciones asignadas por los jueces en la prueba de aceptabilidad–atributo: color	42
22. Rangos promedios atributo: color	57
23. Estadístico de prueba atributo: color	57
24. Distribución de las calificaciones asignadas por los jueces en la prueba de aceptabilidad–atributo: textura	44
25. Rangos promedios atributo: textura	58
26. Estadístico de prueba atributo: textura	58
27. Distribución de las calificaciones asignadas por los jueces en la prueba de aceptabilidad–atributo: apreciación general	43
28. Rangos promedios atributo: apreciación general	59
29. Estadístico de prueba atributo: apreciación general	59
30. resultados comparativos de la composición fisicoquímica de los Nuggets de <i>Chaetobranhus flavescens</i>	48
31. Resultados comparativos de los Nuggets con otros productos similares	49

ÍNDICE DE FIGURAS

1. <i>Chaetobranchus flavescens</i> “bujurqui”	5
2. Distribución geográfica del <i>Chaetobranchus flavescens</i>	6
3. flujograma de proceso para la elaboración de nuggets a partir de <i>Chaetobranchus flavescens</i>	17
4. Diagrama de flujo definitivo para el proceso del Nuggets de pescado Bujurqui	28
5. Recepción de <i>Chaetobranchus flavescens</i> “bujurqui”	28
6. Eviscerado de <i>Chaetobranchus flavescens</i> “bujurqui”	29
7. Fileteo de <i>Chaetobranchus flavescens</i> “bujurqui”	29
8. Filete molido de <i>Chaetobranchus flavescens</i> “bujurqui”	30
9. Insumos para la elaboración de nuggets	30
10. Moldeado de los nuggets de <i>Chaetobranchus flavescens</i> “Bujurqui”	31
11. Empanizado de los nuggets de <i>Chaetobranchus flavescens</i>	32
12. Inmersión en clara para los nuggets de <i>Chaetobranchus flavescens</i>	33
13. Pre tratamiento térmico de los nuggets <i>Chaetobranchus flavescens</i>	33
14. Enfriado de los nuggets de <i>Chaetobranchus flavescens</i>	34
15. Envasado de los nuggets de <i>Chaetobranchus flavescens</i>	34
16. Distribución de las calificaciones para la prueba de aceptabilidad de nuggets de bujurqui (<i>Chaetobranchus flavescens</i>). Atributo: olor	39
17. Diagrama de cajas de los puntajes asignados por los jueces al producto con respecto al atributo: olor	55

18. Distribución de las calificaciones para la prueba de aceptabilidad de nuggets de bujurqui (<i>Chaetobranchus flavescens</i>). Atributo: sabor	41
19. Diagrama de cajas de los puntajes asignados por los jueces al producto con respecto al atributo sabor	56
20. Distribución de las calificaciones para la prueba de aceptabilidad de nuggets de bujurqui (<i>Chaetobranchus flavescens</i>). Atributo: color	43
21. Diagrama de cajas de los puntajes asignados por los jueces al producto con respecto al atributo color	57
22. Distribución de las calificaciones para la prueba de aceptabilidad de nuggets de bujurqui (<i>Chaetobranchus flavescens</i>). Atributo: textura	45
23. Diagrama de cajas de los puntajes asignados por los jueces al producto con respecto al atributo textura	58
24. Distribución de las calificaciones para la prueba de aceptabilidad de nuggets de bujurqui (<i>Chaetobranchus flavescens</i>). Atributo: apreciación general	47
25. Diagrama de cajas de los puntajes asignados por los jueces al producto con respecto al atributo apreciación general	59

RESUMEN

La Amazonia Peruana cuenta con un sinnúmero de especies hidrobiológicas que han sido poco estudiadas, por tal motivo fue de mucho interés realizar el proyecto con una especie poco comercializada para darle un valor agregado y potenciar sus nutrientes; el tipo de investigación fue de diseño experimental completamente al azar de enfoque cuantitativo donde los factores de estudio fueron F_1 = formulación de Nuggets y F_2 = Almidón con tres niveles con 9 tratamientos y 27 experimentos para la elaboración de nuggets de bujurqui, donde se determinó por descarte la elección de solo 3 tratamientos teniendo como criterio la textura crocaque presentaban los tratamientos. Se aplicó el flujograma para la obtención de Nuggets a partir del ***Chaetobranchus flavescens*** (bujurqui). Para evaluar la calidad nutricional de los 3 tratamientos se realizó análisis fisicoquímicos mediante el cual se determinó el producto final obteniendo un porcentaje de: 20.96% carbohidratos, 6.87% grasa, 17.01% proteína, 52.16% humedad, 6.30% fibra, 3.00% ceniza, 213.7 kcal, 5.30 pH, 1.83% índice de acidez, 5.52% índice de peróxido. Además, el producto final según la norma técnica peruana nos indica que se encuentra dentro de los parámetros establecidos mediante el cual se determinó que el producto es inocuo y apto para el consumo humano y tiene estabilidad de 30 días desde su producción; por consiguiente, la presente tecnología puede ser utilizada por cualquier empresa interesada en incrementar los valores nutricionales.

Palabras claves: Nuggets, contenido microbiano, inocuo, nutrientes, *Chaetobranchus flavescens*.

ABSTRACT

The Peruvian Amazon has countless hydrobiological species that have been poorly studied, for this reason it was of great interest to carry out the project with a little commercialized species to give it added value and enhance its nutrients; the type of research was a completely randomized experimental design with a quantitative approach where the study factors were F1= Nuggets formulation and F2= Starch with three levels with 9 treatments and 27 experiments for the preparation of bujurqui nuggets, where it was determined by rule out the choice of only 3 treatments, having as a criterion the crocodile texture presented by the treatments. The flowchart was applied to obtain Nuggets from *Chaetobranchnus flavescens* (bujurqui). To evaluate the nutritional quality of the 3 treatments, physicochemical analyzes were carried out by means of which the final product was determined, obtaining a percentage of: 20.96% carbohydrates, 6.87% fat, 17.01% protein, 52.16% humidity, 6.30% fiber, 3.00% ash, 213.7 kcal, 5.30 pH, 1.83% acid value, 5.52% peroxide value. In addition, the final product according to the Peruvian technical standard indicates that it is within the established parameters by which it was determined that the product is safe and suitable for human consumption and has a stability of 30 days from its production; therefore, the present technology can be used by any company interested in increasing nutritional values.

Keywords: Nuggets, microbial content, harmless, nutrients, *Chaetobranchnus flavescens*.

INTRODUCCIÓN

La pesca sustenta alrededor del 90% de la dieta de la población local, es una función importante en la dieta y la economía de las personas, el pescado se considera una fuente importante de proteínas, ya que proporciona importantes macronutrientes y micronutrientes, considerado su aporte de proteínas de alto valor biológico en un 15%. Por lo tanto, se espera que el pescado se convierta en la alternativa más viable para asegurar una adecuada nutrición y salud (Echevarría, 2015).

En nuestro país, especialmente nuestra región, la producción de embutidos o productos congelados aun es deficiente desde el punto de vista nutricional y saludable. Por otro lado, existen recursos de agua dulce en cantidad y variedad considerables que no han sido aprovechados en su totalidad, principalmente por los hábitos de consumo. Se necesitan, por lo tanto, los medios para el aprovechamiento de estos recursos, en productos que satisfagan las necesidades de hábitos de consumo y precios de tal forma que sean adquiridos por la mayoría de la población (Tomasto, 2006).

el enfoque nutricional de este producto se baso en innovar un alimento que pertenece al rubro de embutidos que en su mayoría son considerados alto en grasas saturadas y alto en sodio, a un alimento saludable con una cantidad considerable de grasas monoinsaturadas y polinsaturada netamente amazonico.

La presente investigación busca incentivar el consumo del pescado *Chaetobranchius flavescens* (bujurqui) ya que considerablemente es un muy saludable debido a su bajo contenido de grasa y su alto contenido proteico, dándole así mayor importancia en el consumo de nuestra región en lo respecta a la zona urbana ya que es donde no hay un aprovechamiento en su mayoría de esta especie para que así estén disponibles comercialmente. Por estas consideraciones, con base en la información obtenida sobre el procesamiento del pescado, se propone un proceso tecnológico para la producción de nuggets de *Chaetobranchius flavescens*.

CAPITULO I: MARCO TEORICO

1.1 Antecedentes

Dávalos (2016); realizo un estudio de “Desarrollo de nuggets de bonito (*Sarda chiliensis chiliensis*) bajos en calorías y con la adición de chia (*Salvia hispanica*)”. El diseño de la investigación fue experimental y mediante el cual se obtuvo buenos atributos de textura, sabor y bajos en grasa donde fueron elaborados por una concentración de (4%) de margarina (grasa), lo cual es la cantidad que favorece una adecuada emulsión y lo que permitió tener un beneficio en lo respecta a las características organolépticas, lo cual se obtuvo nuggets con un porcentaje de grasa de 8.7%, lo que fue menor cantidad de grasa que los productos que están en los mercados cuyo porcentaje bordea el 20% de grasa de su composición. Sin embargo, se determinó que al añadir un 5% de chía en el proceso de obtención de nuggets de bonito no afectó significativamente su sabor. Se comprobó que las semillas tienen un efecto limitado en el tiempo de vida de los nuggets de bonito con semillas de chía debido a que solo se llegó a determinar un periodo de vida útil de 35 días”.

Panduro (2015) ;“Desarrollo una investigación determinando el 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”. El diseño fue experimental y la harina de trigo fue sustituida en concentraciones de 3, 6 y 9% con harina de quinua por el contenido de proteína, color (L^* , a^* y b^*), la firmeza y aceptabilidad general de la harina de los nuggets de pollo son sustanciales. El reemplazo del 9% de harina de trigo por harina de quinua permitió obtener el mayor contenido de proteína (28.95 %), sin embargo, concentraciones de 3 y 6% permitieron obtener la mayor solidez (2.38 y 2.43 N, respectivamente) en nuggets de pollo. El 3% de sustitución de harina de trigo por harina de quinua permite lograr una luminancia mayor a L^* (44.33) y se permite un 6% para obtener la mejor especificación de color b^* (26,67) y puntaje de aceptación mayor en general puntuación de aceptabilidad general (3.46 de rango promedio) en nuggets de pollo.

Silva (2019); “desarrollo una investigación determinando *el efecto* de la concentración de la harina de chía (*Salvia Hispánica L.*) sobre las características fisicoquímicas y sensoriales de nuggets a base de trucha (*Oncorhynchis Mykiss*), con respecto al método se utilizó el diseño cuasi experimental y el tipo de diseño fue con post prueba únicamente y grupos intactos. La población consumidora en general fueron todas las edades. Se realizó una prueba piloto en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Cesar Vallejo de la ciudad de Trujillo. Para esta evaluación sensorial se trabajó con 60 panelistas que tuvieron a su disposición 2 ensayos, de acuerdo al plan de pruebas utilizado en este en total el 90% corresponde a estudiantes y el resto a profesores del departamento. La técnica utilizada fue la encuesta, para el método de análisis de datos se utilizó la prueba sensorial, el método soxhlet y el método biuret, donde se demostró que los resultados muestran que la aceptabilidad de los Nuggets, en la formulación 12 obtuvo la mayor aceptabilidad entre los consumidores, así como las propiedades fisicoquímicas. Se concluyó que el diseño de la mezcla “simple con centroide” proporciono la mejor concentración para la obtención de Nuggets de trucha con harina de chía, lo que hizo más favorable la séptima concentración. Sin embargo, para las propiedades fisicoquímicas se obtuvo que a la concentración 7, el producto tenía una grasa cruda de 12,3 % y la dosificación de proteína indicó que la gran intensidad de color era directamente proporcional a la cantidad de proteína en el producto (Nuggets crudo).

1.2. BASES TEÓRICAS

1.2.1. Aspectos generales del *Chaetobranchus flavescens* (BUJURQUI)

El bujurqui, conocida en diferentes países como vieja (ecuador), acará prata, acará branco (Brasil) y cuyo nombre científico es *Chaetobranchus flavescens*, es un pez cuyo cuerpo es robusto, algo comprimido y elevado. La mayor longitud estándar registrada es de 25 cm, aleta dorsal con 13 espinas y con 12. 13 radios; pectorales 12 – 1; pélvicas con una espina y 5 radios; anal con tres espinas y 10 radios. Con 25 a 26 escamas en la serie longitudinal, 16 a 19 en la línea lateral superior y 9 a 11 en la inferior. Sin escamas en las aletas dorsal y anal. Muestra las microespinas branquiales en la placa inferior de la faringe (García, y otros, 2018).

TAXONOMÍA	
Reino	<i>Animalia</i>
Filo	<i>Chordata</i>
Clase	<i>Actinopterygii</i>
Orden	<i>Perciformes</i>
Familia	<i>Chichlidae</i>
Genero	<i>Chaetobranchus</i>
Especie	<i>C. flavescens</i>



Figura N°01: *Chaetobranchus flavescens*

1.2.2. CARÁCTER DISTINTIVO

La coloración es muy llamativa, variando del gris amarillento al naranja, más prominente en la región dorsal, con una mancha negra redondeada claramente visible en el nivel medio del cuerpo en la aleta dorsal. La parte inferior de la cabeza de las aletas dorsal y anal es de color naranja con una serie de líneas longitudinales blancas y filamentos al final que le dan un aspecto muy colorido(García, y otros, 2018).

1.2.3. BIOLOGÍA Y ECOLOGÍA

Es omnívoro, se alimenta de pequeños crustáceos, utiliza su boca y se extiende hacia adelante, succiona fondos limosos y arenosos, reteniendo pequeños crustáceos y especialmente plancton con sus propias espinas branquiales. Habita en ríos, quebradas y cochas, no existen reportes en la literatura de esta especie, no se considera amenazada en el comercio. (García, y otros, 2018)

1.2.4. DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

En la figura N°02 se observa la distribución en la Amazonia peruana donde se ha reportado que en la región Loreto se encuentra en las cuencas de los siguientes ríos: Amazonas, Arabela, Marañón, Curaray, Nashiño, Pastaza, Tigre, Pacaya, Nanay, Yavarí, Itaya, Morona, Putumayo (quebrada Bufe), (García, y otros, 2018). La temporada de *Chaetobranchius flavescens* comprende los meses de agosto, septiembre, octubre, y diciembre, tiempo en el que se contó con óptimas cantidades para realizar el proyecto.



FIGURA N°02, FUENTE: IIAP

1.2.5. DESEMBARQUE PESQUERO E IMPORTANCIA ECONÓMICA

Los ejemplares vendidos en los mercados amazónicas provienen de la pesca artesanal local, por lo que no están registrados para el desembarque comercial. Económicamente, es de importancia insignificante para el mercado de consumo y de importancia moderada para el mercado ornamental en la tabla N°03. (García, y otros, 2018).

Tabla 01. Desembarque de bujurqui en la Región Loreto durante el periodo 2019 - 2020

Año	Especies	Cabalcocha	Contamana	Datem	Estrecho	Iquitos	Nauta	Requena	Yurimaguas	total
2019	Bujurqui	0.568	0.03	2.127	0.255	29.0115	5.162	4.873	0.043	42.0695
2020	Bujurqui	0.107	0.07	1.195	0.1645	11.465	0.727	0.67		14.3985

FUENTE: Dirección Regional de la Producción (DIREPRO)

COMPOSICIÓN NUTRICIONAL

Tabla 02. Composición química de la carne de bujurqui en 100 gramos de muestra

COMPOSICIÓN QUÍMICA Y NUTRICIONAL DE LA PULPA DEL BUJURQUI en 100 g	
Energía	70.6
Proteínas	16
Lípidos	0.5
Ceniza	1.15
Fibra	0.00
Humedad	81.4

Fuente: reporte de análisis del proyecto.

1.2.6. NUGGETS DE PESCADO

Los nuggets de pescado son productos elaborados principalmente con la pulpa de la materia prima lo cual es moldeada, empanizado, pre cocida y congelada. La vida útil es de 30 días congelado entre - 15°C a -18°C, sin interrupción de la cadena de frío. Los Nuggets se comercializan como “comida rápida “, la industria pesquera proporciona pescado como ingrediente principal por lo que se elaboran junto con otros ingredientes como la harina, panadura, huevos y aceites (Dávalos,2016). La característica del producto es brindar a los consumidores la conveniencia de preparar platos nutritivos y una coccion rapida para la familia, creando comodidad para los consumidores en la vida diaria. El producto se puede combinar con varias salsas y/o arroz u otros acompañamientos.

1.3. Definición de términos básicos

- **Agua:** El agua ayuda a disolver la sal y otros ingredientes en varios productos, lo que reduce el costo de producción de productos cárnicos. El agua deberá ser potable y se utilizará en forma líquida (Rengifo, 2019).
- **Almidón:** el almidón es el ingrediente principal de muchos alimentos, los carbohidratos naturales son las reservas de alimenticias de las plantas (Dávalos,2016).
- **Análisis sensorial:** El Instituto americano de Alimentos (IFT), define la evaluación sensorial como “una técnica científica utilizada para evocar, medir, analizar e interpretar respuestas a las propiedades de los alimentos y otras sustancias”, se percibe a través de los se los sentidos de la vista, olfato, gusto, tacto y oído (Hernández, 2005).
- **Batido:** Es la mezcla de harina de trigo, almidón, goma guar, harina de maíz, rudo, polvo de hornear (bicarbonato de sodio), sal y agua por 15 minutos con la finalidad de formar un glaceado (Dávalos,2016).

- **Cloruro de sodio:** Es la sustancia más común utilizado en el procesamiento de productos cárnicos. La aplicación en si tiene varias funciones: un conservante más suave, que le da al producto su sabor característico, ayudando en el proceso de ablandamiento cuando se usa en pequeñas cantidades. La sal afecta en gran medida la retención de agua porque reacciona con las moléculas de proteína para optimizar la proliferación y disolución de las proteínas de la carne (Pérez, 2014).

- **Emulsificantes:** Sustancias emulgentes que ayudan en la mezcla de sustancias que por lo general son poco miscibles.

- **Fritado:** Inmersión de la materia prima en aceite a una temperatura de 180°C (Dávalos,2016).

- **Glutamato Monosódico:** Actuando como potenciador del sabor y agregando un quinto sabor, conocido como “umami”, el glutamato monosódico se agrega a alimentos procesados y procesados salados, como alimentos congelados, mezclas de condimentos, sopas y sobre todo enlatados, aderezos para ensaladas y productos de carne o pescado salados (Carmona & Luque, 2015).

- **Harina de maíz:** La harina de maíz se obtiene al moler el grano de maíz hasta obtener un polvo muy fino, que es muy utilizado en diversas cocinas; Es un alimento libre de colesterol y por tanto su consumo ayuda a mantener bajos los niveles de colesterol, lo que es beneficioso tanto para el sistema circulatorio como para el corazón (Carrillo & Retamozo, 2016).

- **Homogenizado:** Mezcla de la pulpa con los demás ingredientes, para obtener una mezcla compacta en un lapsus de 10 minutos a una temperatura de 10°C y así evitar la desnaturalización de las proteínas (Dávalos,2016).

- **Macronutrientes:** Sustancias que proporcionan energía al organismo para el correcto funcionamiento. Además de ser elementos necesarios para reparar y construir las estructuras orgánicas, de tal manera promover el crecimiento y regular los procesos metabólicos humanos (Bejarano, y otros, 2015).

- **Moldeado:** Formado de los Nuggets en diferentes figuras para mejor presentación (Dávalos,2016).

- **Nuggets de bujurqui:** Los Nuggets elaborados a base de pulpa de *Chaetobranchus flavescens*, es un producto nutritivo bajo en grasas y rico en proteínas, enriquecido naturalmente con concentrado de harinas que dan un valor nutricional al producto, considerándolo un alimento saludable y nutritivo para la dieta diaria.

- **Polifosfatos:** Entre las propiedades funcionales de los fosfatos en el pescado y los productos pesqueros se encuentra la retención de la humedad y de los sabores naturales, debido a la inhibición de la pérdida de líquido durante la distribución y antes de la venta. También permite la emulsificación (especialmente en productos tipo charcutería), la inhibición de la oxidación de lípidos (mediante el enmascaramiento de iones metálicos), la estabilidad del color y la crioprotección, lo que prolonga la vida útil (Pacori & Aguilar, 2015).

- **Prensado:** Pulpa lavada del bujurqui que se volverá compacta con la finalidad de obtener una humedad del 80% (Dávalos,2016).

CAPITULO II: HIPOTESIS Y VARIABLES

2.1. FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS

Hipótesis general

- Los parametros tecnológicos para la obtención de nuggets a partir de *Chaetobranthus flavescens* (bujurqui) es factible y el producto tendría un alto valor nutricional.

Hipótesis específicos

- Los parámetros del proceso tecnológico de nuggets a partir de *Chaetobranthus flavescens* (bujurqui) proporcionaría un alto valor nutricional.
- La obtención de un mejor proceso tecnológico de nuggets a partir de *Chaetobranthus flavescens* (bujurqui) tendría un alto valor nutricional.

2.2 Variables y su operacionalización

DEPENDIENTE:

nuggets de *Chaetobranthus flavescens* (bujurqui)

INDEPENDIENTES:

Formulación de los componentes

Aglutinante.

Tabla 03. Operacionalización de las variables

VARIABLES	DEFINICIÓN	TIPO POR SU NATURALEZA	INDICADOR	ESCALA DE MEDICIÓN	CATEGORÍAS	VALORES DE LA CATEGORÍA	MEDIO DE VERIFICACIÓN						
DEPENDIENTE													
nuggets de <i>Chaetobranchus flavescens</i> (bujurqui)	Son productos elaborados a base de pulpa de pescado mediante el cual deben ser almacenados en congelación para evitar la contaminación	Cualitativa	Calidad	Nominal	Sabor	Acceptable No aceptable	Reportes de análisis						
					Color	Acceptable No aceptable							
					Textura	Acceptable No aceptable							
					Olor	Acceptable No aceptable							
					INDEPENDIENTE								
					Formulación de componentes	Ingredientes que se utilizarán		Cualitativo	Textura	Nominal	A B C	Blando Crocante Duro	Reporte del proyecto
Aglutinante	Sustancia que mantiene unidos a diversos productos combinados, partículas o mezclas con el fin de ser utilizados especialmente en la producción de alimentos	Cuantitativa	Peso	Continuo	ALTO MEDIO BAJO	15% 10% 5%	Reporte del proyecto						

CAPITULO III: METODOLOGIA

El presente trabajo de investigación se desarrolló en la planta pesquera y laboratorio de análisis sensorial del ITP RED CITE PRODUCTIVO MAYNAS y en las instalaciones de las plantas pilotos y laboratorios de control de calidad y laboratorio de microbiología de alimentos de la Facultad de las Industrias Alimentarias de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana.

3.1. TIPO Y DISEÑO

En el presente trabajo tiene un enfoque cuantitativo, tipo experimental con diseño completamente al azar, Los factores de estudio serán F1= formulación de nuggets y F2= Almidón con tres niveles con 9 tratamientos y 27 experimentos para la elaboración de nuggets de bujurqui, la cual se describe en el siguiente cuadro.

Tabla 04. Diseño experimental

nuggets de <i>Chaetobranchus flavescens</i> (bujurqui)				
Formulación de componentes				
A G L U T I N A N T E	Almidón (yuca) %	A	B	C
	(5%)	T ₁	T ₂	T ₃
	(10%)	T ₄	T ₅	T ₆
	(15%)	T ₇	T ₈	T ₉

3 X 3= 9 tratamientos

9 X 3 repeticiones = 27
experimentos

3.2. Diseño muestral

Tabla n °05. Diseño muestral de los nuggets de bujurqui

N°	Tratamientos	Variable respuesta
1	T ₃	<p style="text-align: center;">TEXTURA</p> <p>BLANDO = RECHAZADO CROCANTE= ACEPTADO DURO= RECHAZADO</p>
2	T ₈	
3	T ₂	
4	T ₇	
5	T ₅	
6	T ₁	
7	T ₆	
8	T ₄	
9	T ₉	
10	T ₈	
11	T ₅	
12	T ₁	
13	T ₄	
14	T ₂	
15	T ₇	
16	T ₄	
17	T ₉	
18	T ₆	
19	T ₂	
20	T ₃	
21	T ₁	
22	T ₄	
23	T ₇	
24	T ₉	
25	T ₃	
26	T ₆	
27	T ₅	

3.3. CRITERIOS DE SELECCIÓN:

Inclusión:

Fueron considerados solo los pescados que tuvieron mayor tamaño entre 22 – 23 cm y con buenas características organolépticas, para así poder obtener un mayor porcentaje de pulpa y realizar un producto de buena calidad.

Exclusión:

No se consideraron pescados que tenían una medida menor a 22 cm ya que son pequeños y no se obtenía un buen rendimiento.

3.4. PROCEDIMIENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

3.4.1. Materiales utilizados

- Vaso precipitado.
- Placas Petri.
- Crisoles de porcelana.
- Soporte universal.
- Molino industrial.
- Olla a presión de acero inoxidable.
- Cocina industrial.
- Cuchillo de acero inoxidable.
- Mesa de fileteo de acero inoxidable.
- Termómetro digital de puncion industrial tiene un rango de trabajo entre -50°C y 200 C°.
- Selladora de impulso.

- Cámara de refrigeración 0 -10 °C.
- Cámara de Congelación -25 °C.
- Balanza de 100 g. con una precisión de 0.1 g.

3.4.2. OTROS MATERIALES

- Cuchillos de acero inoxidable.
- Empaques de papel Kraft.
- Detergente.
- Lava vajilla.
- Papel toalla.
- Rotulador.

3.4.3. MATERIALES DE BIOSEGURIDAD

- Gorros descartables.
- Guantes.
- Mandiles.
- Mascarillas.

3.4.4. MATERIAS PRIMAS E INSUMOS

- Pulpa de Bujurqui.
- Harina de trigo.
- Almidón de yuca.
- Harina de maíz.
- Leche en polvo.
- Polifosfato de sodio.
- Pimienta blanca.
- Ajo en polvo.
- Orégano seco.
- Eritorbato de sodio.
- Aceite vegetal.
- Cloruro de sodio.

3.4.5. Metodología del flujo tentativo de procesamiento para la elaboración de los Nuggets de *Chaetobranchus flavescens* (Bujurqui).

3.4.5.1. Proceso de elaboración de los nuggets de *Chaetobranchus flavescens*.

Basado en la tesis de Dávalos (2016) fue adaptado La metodología del proceso para la elaboración de nuggets lo cual se muestra en el flujograma de proceso de la figura N°03

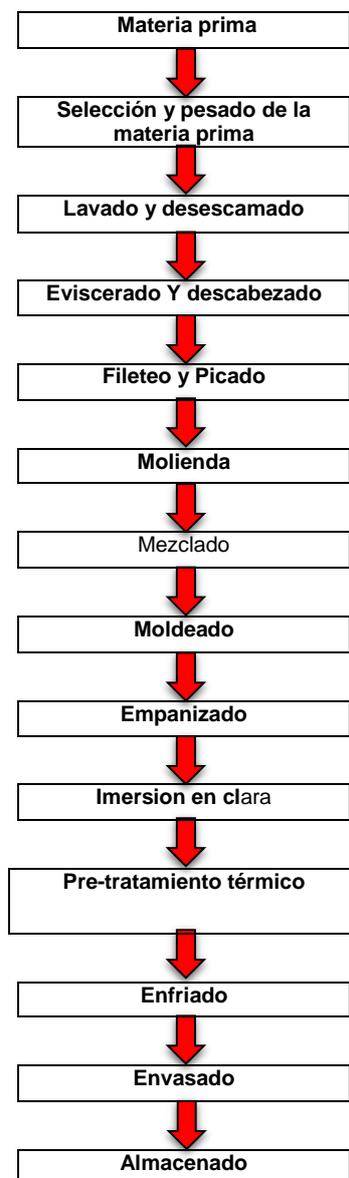


Figura N°03: flujograma para elaborar nuggets

3.4.5.2. DESCRIPCIÓN DE LA INTERVENCIÓN PROPUESTA

- a) **Materia prima:** la materia prima utilizada fue la pulpa del *Chaetobranchius flavescens* (Bujurqui). fue adquirida en el puerto pesquero del distrito de punchana, provincia de maynas, departamento Loreto. Fueron trasladados hasta la planta pesquera del CITE PRODUCTIVO MAYNAS en termos con hielo en escamas conteniendo 30 kilos.

- b) **Selección y pesado de la materia prima:** en esta etapa se pesó la materia recién recepcionada para corroborar la cantidad que se necesitaba para las muestras, se seleccionaron los pescados de mayor tamaño entre 23 a 25 cm y mayor grado de frescura según sus características organolépticas.

- c) **Lavado y desescamado:** en esta etapa del proceso se realizó el lavado y desinfección con hipoclorito de sodio al 0.5% en un recipiente de acero inoxidable con agua por un periodo de 30 minutos, con el propósito de disminuir la carga microbiana.

- d) **Eviscerado y descabezado:** consistió en realizar un corte en el abdomen con un cuchillo de acero inoxidable desde las vesículas seminales hasta la abertura anal, para permitir un fácil acceso a la cavidad abdominal para la extracción completa de las vísceras. El descabezado se realizó con un corte recto, perpendicular a la espina, pasando por la zona de contacto con el borde más externo de las vesículas seminales y posteriormente se realizó el lavado con el agente desinfectante orgánico.

- e) Fileteo y picado:** en este proceso se colocó la materia prima en una mesa de acero inoxidable de fileteo donde se utilizó cuchillos de acero inoxidable para separar los músculos, la espina dorsal y la piel.
- f) Molienda:** en este proceso se utilizó una moledora eléctrica industrial para obtener la pasta de pescado.
- g) Mezclado:** consistió en añadir la pasta de pescado con los demás insumos en un recipiente adaptado para el caso según se puede observar en la tabla N°06. mediante el cual se mezclaron manualmente hasta obtener una masa compacta manteniendo una temperatura no mayor a los 5°C. Agregar la temperatura

Tabla 06. Formulaciones para los nuggets de bujurqui.

COMPONENTES	FORMULACIONES (%)		
	A (T ₇)	B (T ₅)	C(T ₆)
Pulpa de bujurqui	87.30	87.11	78.12
Leche en polvo	9.20	8.06	12.5
Cloruro de sodio	2.00	2.10	5.47
Polifosfato	0.80	1.61	2.34
Pimienta blanca	0.20	0.32	0.47
Ajo en polvo	0.20	0.32	0.47
Orégano seco	0.20	0.32	0.47
Eritorbato	0.10	0.16	0.16

h) Moldeado: se procedió a dar forma a los nuggets de *Chaetobranchus flavescens* en figuras en un molde de silicona con diseño de cola de sirena con un peso de 30 gr por muestra para una mejor presentación. Esto se hace lo más rápido posible para evitar la descongelación y la distorsión del diseño. una vez obtenidas se guardaron en la cámara de congelación a una temperatura de -15° C.

i) Empanizado: una vez obtenida el diseño de los nuggets con cola de sirena se procedió añadiendo la mezcla de los insumos tal como se muestra en la tabla N°07.

TABLA 07. Formulaciones para el empanizado de nuggets.

COMPONENTES	FORMULACIONES (%)		
	A (T ₇)	B (T ₅)	C (T ₆)
Harina de trigo	50	55	40
Almidón de yuca	5	10	15
Harina de maíz	43	32	40
Cloruro de sodio	2	3	5

j) Inmersión en clara: obteniendo el diseño de los nuggets de *Chaetobranchus flavescens* ya empanizados se procedió a sumergirlo en un bowl de acero inoxidable con huevos batidos hasta quedar absolutamente cubierto.

- k) Pre – tratamiento térmico:** según (Dávalos,2016) “los nuggets deben sometidos a una pre cocción en aceite vegetal en inmersión a una temperatura constante de 180°C por un tiempo de 40 segundo.
- l) Enfriado:** Terminado el pre- tratamiento termico, los nuggets se enfriaron a una temperatura ambiente, donde se coloca sobre toallas de papel para absorber cualquier resto de aceite vegetal en el producto.
- m) Envasado:** Se colocó 250 gramos de producto en bolsas de papel kraft con cierre hermético con una medida de 16cm x 22 cm.
- n) Almacenado:** una vez envasado se procedió a almacenar los Nuggets de *Chaetobranchus flavescens* a una temperatura de 0 a 5 °C sin romper la cadena de frio.

3.5. PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS

El proceso y análisis de datos se realizó estudios fisicoquímicos, microbiológicos, sensoriales para determinar la composición nutricional de la materia prima y del producto final.

3.5.1. ANÁLISIS FISICOQUÍMICOS DEL PRODUCTO

Se realizó el análisis fisicoquímico, para conocer la composición y características del Nuggets de *Chaetobranthus flavescens* (Bujurqui).

3.5.1.1. Determinación de humedad:

se aplicó el método de desecación por estufa descrito de la AOAC 950.46

3.5.1.2. Determinación de grasas

Para la determinación de grasa se empleó el método A.O.A.C. 960.39, (1998)

3.5.1.3. Determinación de cenizas

Para la determinación de ceniza se utilizó el método de N.T.P. 206.012.

3.5.1.4. Determinación de Proteína.

Para la fijación de proteína se utilizó el método Kjeldahl –INTEC- N.T.N.201.021.

3.5.1.5. **DETERMINACIÓN DE HIDRATOS DE CARBONO.**

Para la fijación de hidratos de carbono se hizo por diferencia de porcentaje (MINSA, 2009).

Se obtiene por diferencia de porcentaje:

$$\% \text{ CHO} = 100 - (\% \text{ H} + \% \text{ C} + \% \text{ G} + \% \text{ P})$$

3.5.1.6. **DETERMINACIÓN DE pH.**

Para la fijación del pH se utilizó la referencia técnica: NTP 201.040

3.5.1.7. **DETERMINACIÓN DE FIBRA BRUTA.**

Para fijación de fibra bruta se efectuó la Referencia Técnica: A.OA.C. 920.39

3.5.1.8. **DETERMINACIÓN DE CALORÍAS.**

Se obtiene sumando los valores de los componentes de los macronutrientes, multiplicando por cada gramo de kilocalorías que aporta cada uno de los nutrientes. (MINSA, 2009).

3.5.1.9. **DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE O NÚMERO DE PERÓXIDO**

La fijación de rancidez se obtuvo analizando periódicamente el contenido de índice de peróxidos de la muestra utilizando la norma técnica peruana. **N.T.P 206.016**

3.5.2. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE LOS NUGGETS DE *CHAETOBANCHUS FLAVESCENS* (BUJURQUI)

3.5.2.1. Determinación de Aerobios Mesófilos

Se determinó por el método de recuento estándar en placa. ICMSF 2000.2da.Ed. 120-124.

3.5.2.2. Determinación de Escherichia Coli

Se determinó por el método APHA.Multiple Tubes Fermentation Technique/Total coliforms.9221 B.

3.5.2.3. Determinación de Stphylococcus aureus

Se determinó para el método de *Staphylococcus aureus*. Recuento directo en placa. FDA. BAM. Capítulo 12. REV. 8ava. Ed. 2001

3.5.2.4. Determinación de Salmonella sp.

Se determinó por el método de Salmonella.FDA.BAM. capítulo 5. Rev. 8ava ed..2007

3.5.3. EVALUACIÓN SENSORIAL

3.5.3.1. Selección de jueces

El objetivo principal de la selección de jueces fue familiarizarlos con los métodos y materiales del análisis sensorial que se empleó en la evaluación.

Los jueces para la elaboración fueron aquellos que poseen conocimientos en ese tipo de evaluaciones sensoriales de los alimentos, pertenecientes al ITP RED CITE PRODUCTIVO MAYNAS, egresados pertenecientes a la Facultad de Industrias Alimentarias de la Escuela de Bromatología y Nutrición Humana de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana.

3.5.3.2. Entrenamiento de los jueces

Para contar con jueces con formación preliminar se efectuó un previo resumen en lo teórico, realizando pruebas sensoriales periódicas, de las cuales participaron así en pruebas discriminativas simple. Las pruebas se realizaron con jueces de formación elemental, mediante el cual tiene un rango de 10 – 20 jueces como máximo.

En cuanto a la metodología, que es descriptiva y sensorial, se evaluaron las características sensoriales de sabor, olor, color y textura. La clasificación hedonista tiene una escala de 9 puntos como se muestra en la tabla N° 11

Características de evaluación	Puntuación
Me gusta muchísimo	4
Me gusta mucho	3
Me gusta moderadamente	2
Me gusta poco	1
No me gusta ni me disgusta	0
Me disgusta poco	-1
Me disgusta moderadamente	-2
Me disgusta mucho	-3
Me disgusta extremadamente	-4

TABLA 08. Clasificación hedónica

La evaluación se realizó en base a varios factores importantes como el tiempo (16:00 p.m.), la cantidad de jueces (100), el ambiente o área de prueba, iluminación, muestras suficientes, agua tratada, formatos y lápices.

3.5.4. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Para el análisis estadístico de la prueba de aceptabilidad, los datos obtenidos fueron procesados y analizados mediante el software estadístico SPSS versión 25 aplicando la técnica de análisis no paramétrico de Friedman ($P < 0,0$), de dos factores sin interacción entre las formulaciones propuestas. En esta prueba se utilizó los datos obtenidos de la evaluación sensorial y se tuvo en cuenta cada uno de las características evaluadas por los (100) jueces semi entrenados.

3.6. ASPECTOS ÉTICOS

Se respetó los derechos humanos de los participantes; estudiantes de la facultad de industrias alimentarias incluyendo ambas escuelas profesionales como bromatología y nutrición humana e ingeniería alimentaria, teniendo en cuenta el permiso de aquellas personas para ser voluntarios y participar en la investigación en la parte sensorial. no generáramos daños a la salud ni a la moral. El presente proyecto busco que en la población loreтана empleada se promueva el consumo de pescado con un concentrado de harinas y así mejorar el estado calórico y graso propio, brindándose una mejor calidad de vida y reforzar el sistema inmunológico. La materia prima fue utilizada para la producción de un alimento, no se desarrolló ninguna prueba de alteración genética o algo similar.

CAPITULO IV: RESULTADOS

4.1. PROCESO DEFINITIVO TECNOLÓGICO

4.1.1. Flujograma definitivo para el proceso del nuggets de pescado Bujurqui

En la figura N° 04 se muestra el esquema final definitivo realizado para obtener los nuggets a base de pulpa de *Chaetobranchus flavescens* (bujurqui)

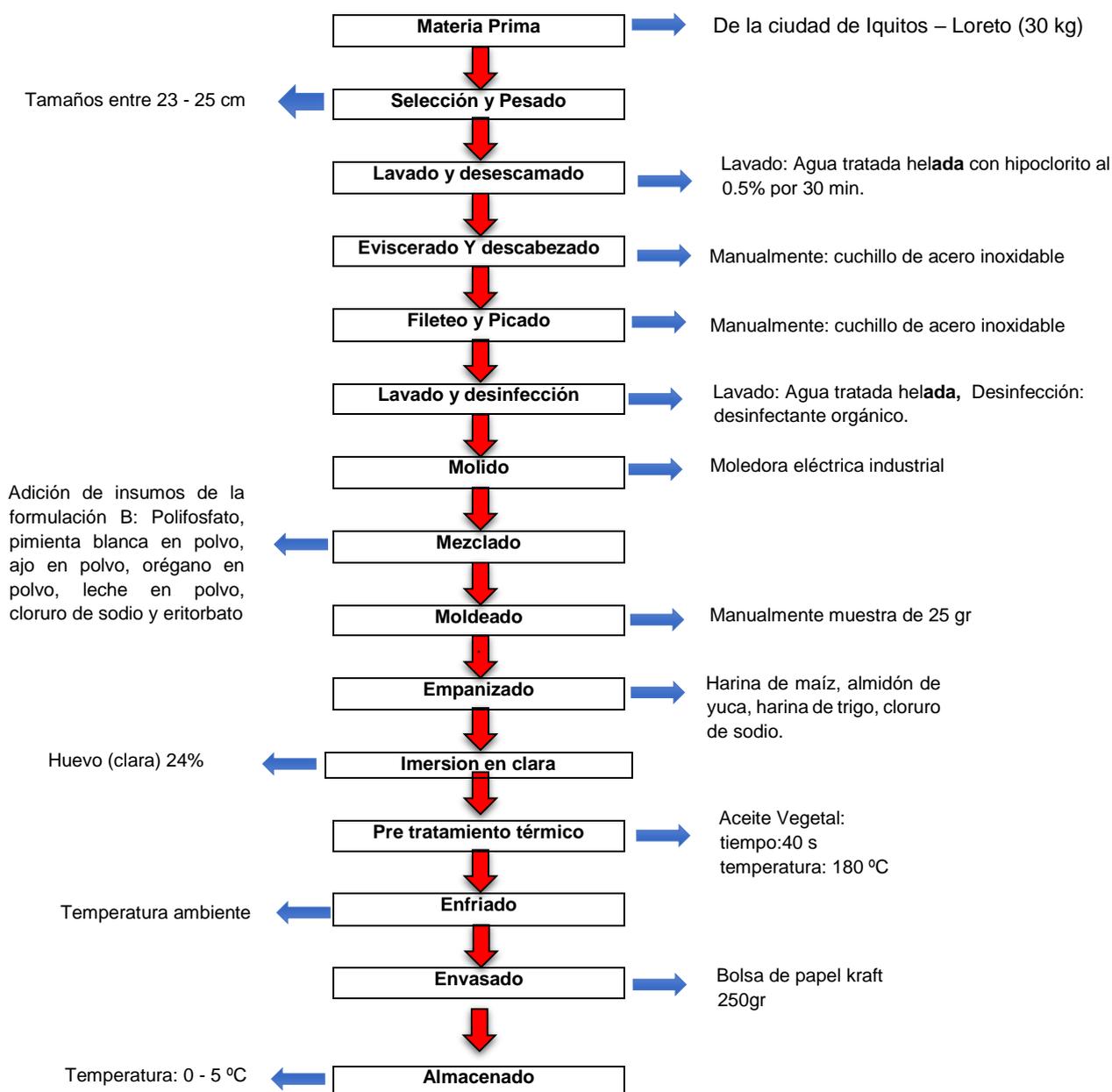


Figura N°10: flujograma para elaborar nuggets de pescado

4.1.2. DESCRIPCIÓN DEFINITIVA DE CADA UNO DE LAS ETAPAS.

a) **Recepción de materia prima:** la materia prima *Chaetobranchus flavescens* (Bujurqui). Fue obtenida de la ciudad de Iquitos – Loreto. Fueron trasladados hacia las instalaciones del CITE PRODUCTIVO MAYNAS.



Figura N°05: Bujurqui

b) **Selección y pesado:** en esta etapa se seleccionaron los pescados de mayor tamaño entre 23 a 25 cm y mayor grado de frescura según sus características organolépticas luego se pesó la materia prima seleccionada para corroborar la cantidad que se necesitaba para las muestras.

c) **Lavado y desescamado:** en esta etapa del proceso se realizó el lavado agua tratada helada y hipoclorito de sodio al 0.5% en un recipiente de acero inoxidable con agua por un periodo de 30 minutos, con el propósito de disminuir la carga microbiana.

d) **Eviscerado y descabezado:** en este proceso se colocó la materia prima en una mesa de acero inoxidable de fileteo donde se utilizó cuchillos de acero inoxidable para separar los músculos, la espina dorsal y la piel.



Figura N°06: Bujurqui eviscerado

e) **Fileteo y picado:** se colocó la materia prima en la mesa de fileteo donde se utilizó cuchillos para realizar la separación del músculo, espinazo y piel; luego el picado, se procedió a cortar la pulpa en tiras pequeñas para su siguiente proceso.



Figura N°07: filete de Bujurqui

f) **Molienda:** en este proceso se utilizó una moledora eléctrica industrial para obtener la pasta de pescado manteniendo siempre una temperatura adecuada evitando de esta manera la contaminación con algunos agentes patógenos tal como se muestra en la figura N° 08.



Figura N°08: moledora industrial y filete de bujurqui molido

g) Mezclado: Consistió en añadir la pasta de pescado con los demás insumos que se muestra en la tabla N° 09; en un recipiente adaptado para el caso según se puede observar en la figura N°09. mediante el cual se mezclaron manualmente hasta obtener una masa compacta manteniendo una temperatura no mayor a los 5°C (Dávalos, 2016).



Figura N°09: Insumos para la elaboración de los nuggets

Componentes	FORMULACION B(t5) %
Pulpa de pescado	87.11
Leche en polvo	8.06
Sal yodada	2.10
Polifosfato	1.61
Pimienta blanca	0.32
Ajo en polvo	0.32
Orégano en polvo	0.32
Eritorbato	0.16

Tabla N° 09. Formulación final para los nuggets de *Chaetobranchus flavescens*.

h) Moldeado: se procedió a dar forma a los nuggets de *Chaetobranchus flavescens* en figuras en un molde de silicona con diseño de cola de sirena con un peso de 25 gr por muestra para una mejor presentación tal como se muestra en la figura N° 10. Esto se hace lo más rápido posible para evitar la descongelación y la distorsión del diseño. una vez obtenidas se guardaron en la cámara de refrigeración a una temperatura de 0–5 °C.



Figura N°10: Moldeo de los nuggets de Bujurqui

i) Empanizado: Una vez obtenida el diseño de los nuggets de *Chaetobranchus flavescens* en cola de sirena se procedió añadiendo la mezcla de harina de trigo, harina de maíz, almidón de yuca y cloruro de sodio, para el respectivo empanizado tal como se muestra en la tabla N°10.

TABLA 10. Formulación final para el empanizado de los nuggets de *Chaetobranchus flavescens*

Componentes	B (T ₅) %
Harina de trigo	55
Harina de maíz	32
Almidón de yuca	10
Cloruro de sodio	3



Figura N°11: Empanizado de los nuggets Bujurqui

- j) **Imersion en clara:** se obtuvo el diseño de los nuggets de *Chaetobranchus flavescens* ya empanizados se procedió a sumergirlo en un bowl de acero inoxidable con huevo hasta quedar absolutamente cubierto tal como se muestra en la figura N°12.



Figura N°12: imersion en clara para los nuggets de Bujurqui

- k) **Pre tratamiento térmico:** Los nuggets fueron sometidos a una pre cocción en aceite vegetal en inmersión a una temperatura constante de 180°C por un tiempo de 40 segundos,(**Dávalos 2016**);



Figura N°13: Pre tratamiento térmico de los nuggets de bujurqui

- l) **Enfriado:** Terminado el pre tratamiento térmico, los nuggets se enfriaron a una temperatura ambiente, donde se coloca sobre toallas de papel para absorber cualquier resto de aceite vegetal en el producto figura N°14.



Figura N°14: Enfriado de los nuggets

- m) **Envasado:** Se colocó 250 gramos de producto en bolsas de papel kraft con cierre hermético con una medida de 16cm x 22 cm figura N°15.



Figura N°15: Envasado de los Nuggets

- n) **Almacenado:** una envasado se procedió a almacenar los nuggets de *Chaetobranchus flavescens* a una temperatura de 0-5°C.

4.2. DESCRIPCIÓN DE LOS NUGGETS DE BUJURQUI

En la tabla N° 11 se describe las características físicas de los nuggets a base de pulpa de *Chaetobranchus flavescens* (bujurqui); dicha descripción fue obtenida mediante la observación y medición de los nuggets.

Tabla N°11. Descripción física de los nuggets de bujurqui

Muestra	nuggets nutritivo a base de pulpa de <i>Chaetobranchus flavescens</i> (bujurqui)
Apariencia general de los nuggets	Tiene una forma de cola de sirena, con color naranja y sabor agradable
Tamaño	Largo =8 cm Ancho= 5 cm Alto= 1.3 cm
Peso	25 gr

4.3. ANÁLISIS DE LA MATERIA PRIMA Y DE LOS NUGGETS A BASE DE PULPA DE PESCADO *CHAETOBANCHUS FLAVESCENS* (BUJURQUI)

4.3.1. Análisis de la materia prima

En la tabla N° 12 se muestra los resultados obtenidos mediante los análisis físico-químicos del pescado investigado se indica con evidencia científica que denotan un alto porcentaje de proteínas y en mención a la grasa es baja lo cual se determina que la materia prima estudiada es absolutamente magra.

TABLA 12. Resultados de los análisis físico químicos del *Chaetobranchus flavescens* (bujurqui) en 100 gr de pulpa.

Componentes	Valores (%)
Humedad	81.4
Proteína	16.6
Grasa	0.5
Carbohidratos	0
Fibra bruta	0
Ceniza	1.15

Fuente: reporte de análisis del proyecto

4.3.2. Análisis físico-químicos del producto final de los nuggets de bujurqui

En la tabla N ° 13 se muestra los resultados obtenidos mediante los análisis físico-químicos del producto investigado con evidencia científica, se denotan los valores nutricionales agregados para ser considerado como alimento nutritivo. Cabe resaltar el aumento de los principales macronutrientes y su contenido de fibra a comparación de la tabla N° 12.

Tabla 13. Análisis físico-químicos de los Nuggets de bujurqui (T₅) en 100 g de muestra.

Ensayo físico químico	Resultado en 100 g	Por unidad 25 g
Humedad	52.16%	13.04%
Ceniza	3.00%	0.75%
Grasa Monoinsaturda	6.87%	1.72%
Grasa polinsaturada	0.50%	0.13%
Proteína	17.01%	4.25%
Carbohidratos	20.96%	5.24%
Energía	213.71 kcal	67.75 kcal
Fibra	6.3%	1.57%
Ph	5.3	
Índice de acidez	1.83 %	
Índice de peróxido	5.52 meg/kg	

4.1.1. Análisis microbiológico del producto final (T₅).

El análisis microbiológico realizado de los nuggets de bujurqui, se muestra que los reportes de análisis obtenidos se encuentran dentro de los parámetros establecidos 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 2008) tal como se indica en la tabla N° 14. Indicando que se realizó una ejecución óptima de las BPM durante el proceso de elaboración y empaclado de los nuggets. En el Anexo mostramos los reportes de análisis.

Tabla N° 14. Análisis microbiológico de los nuggets a partir de *Chaetobranchnus flavescens* (bujurqui), (T₅).

Ensayos microbiológicos	Resultados	Límites por g	
		M	M
Aerobios mesófilos (UFC/g)	2.5×10^1	10^4	10^5
Escherichia coli (NMP/g)	<3.0	10	10^2
Staphylococcus aureus	<10	10^2	10^3
Salmonella sp.	Ausencia en 25 g	Ausencia en 25 g	-----

4.1.2. ANÁLISIS DE EVALUACIÓN SENSORIAL

Se hicieron las siguientes evaluaciones de los atributos: olor, sabor, color, textura y apreciación general.

Prueba de aceptabilidad para Nuggets de bujurqui

Análisis estadístico descriptivo - atributo: olor.

Al analizar la tabla N°15, podemos observar que para la muestra 635 las calificaciones “Me gusta mucho” y “Me gusta moderadamente” tuvieron las mayores frecuencias 38.0% y 35.0%. Para el caso de la muestra 922 también se obtuvo las mayores frecuencias para las calificaciones “Me gusta mucho” y “Me gusta moderadamente con 37.0% y 34.0%. respectivamente (figura 16).

Tabla 15. Distribución de las calificaciones asignadas por los jueces en la prueba de aceptabilidad – atributo: olor.

Calificación	Muestra			
	635 (t ₇)		922 (t ₅)	
	n	%	n	%
Me gusta extremadamente	10	10.0%	5	5.0%
Me gusta mucho	38	38.0%	37	37.0%
Me gusta moderadamente	35	35.0%	34	34.0%
Me gusta poco	10	10.0%	16	16.0%
No me gusta ni me disgusta	5	5.0%	5	5.0%
Me disgusta poco	2	2.0%	0	0.0%
Me disgusta moderadamente	0	0.0%	3	3.0%
Me disgusta mucho	0	0.0%	0	0.0%
Me disgusta extremadamente	0	0.0%	0	0.0%
Total	100	100.0%	100	100.0%

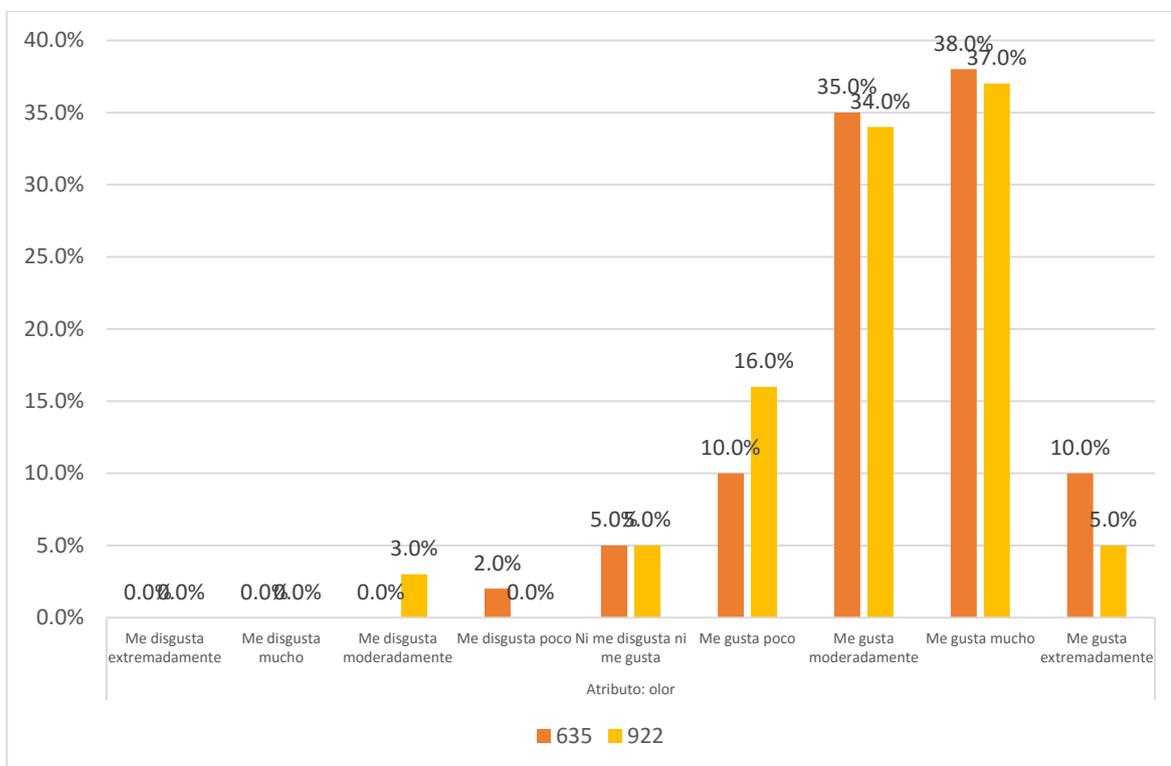


Figura 16. Distribución de las calificaciones para la prueba de aceptabilidad de Nuggets de bujurqui (*Chaetobranchus flavescens*). Atributo: olor.

En la Tabla 16, se puede observar los rangos promedio obtenidos a partir de los puntajes asignados por los jueces. En la Tabla 17 se presenta la significancia observada en la prueba de Friedman $p\text{-valor} = 0.218 > 0.05$ lo que indica que hay evidencia estadística suficiente para afirmar que no existen diferencias significativas entre los puntajes asignados por los jueces al producto respecto al atributo olor, a un nivel de significancia del 5%.ver anexo.

Análisis estadístico descriptivo - atributo: sabor.

Al analizar la tabla N°18, podemos observar que para la muestra 635 las calificaciones “Me gusta mucho” y “Me gusta moderadamente” tuvieron las mayores frecuencias 38.0% y 31.0%. Para el caso de la muestra 922 también se obtuvo las mayores frecuencias para las calificaciones “Me gusta mucho” y “Me gusta moderadamente” con 34.0% y 21.0%. respectivamente (figura 18).

Tabla 18. Distribución de las calificaciones asignadas por los jueces en la prueba de aceptabilidad – atributo: sabor

Calificación	Muestras			
	635 (t ₇)		922 (t ₅)	
	N	%	n	%
Me gusta extremadamente	9	9.0%	22	22.0%
Me gusta mucho	38	38.0%	34	34.0%
Me gusta moderadamente	31	31.0%	21	21.0%
Me gusta poco	17	17.0%	13	13.0%
No me gusta ni me disgusta	0	0.0%	4	4.0%
Me disgusta poco	2	2.0%	1	1.0%
Me disgusta moderadamente	1	1.0%	3	3.0%
Me disgusta mucho	2	2.0%	2	2.0%
Me disgusta extremadamente	0	0.0%	0	0.0%
Total	100	100.0%	100	100.0%

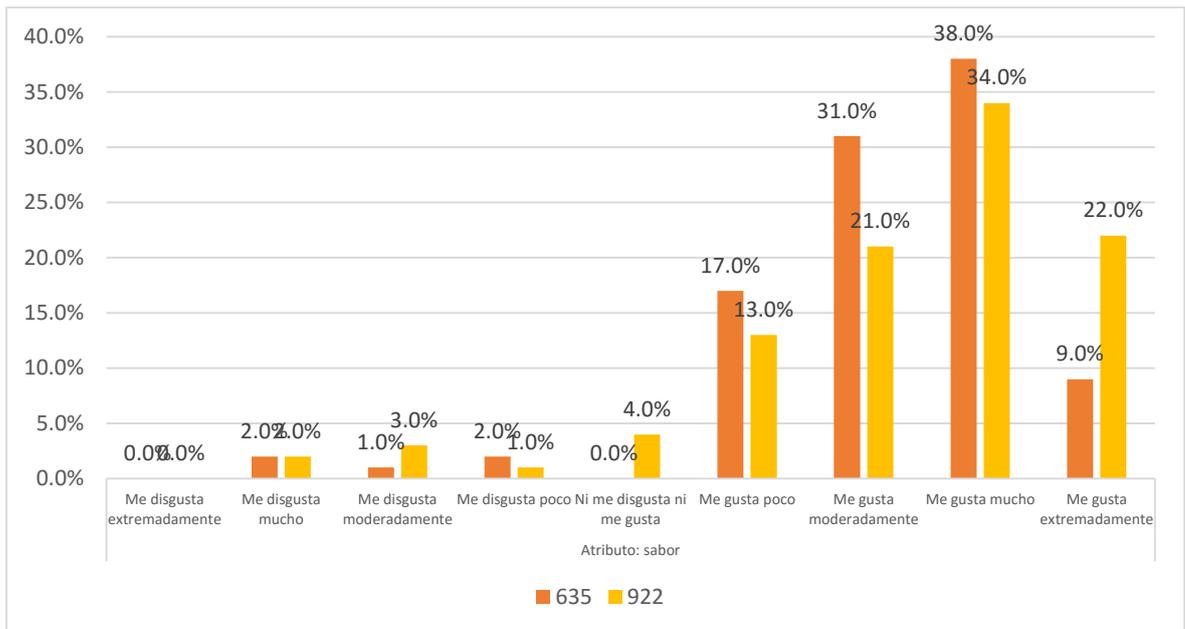


Figura 18. Distribución de las calificaciones para la prueba de aceptabilidad de Nuggets de bujurqui (*Chaetobranchus flavescens*). Atributo: sabor.

En la Tabla 19, se puede observar los rangos promedio obtenidos a partir de los puntajes asignados por los jueces. En la Tabla 20 se presenta la significancia observada en la prueba de Friedman $p\text{-valor} = 0.163 > 0.05$ lo que indica que hay evidencia estadística suficiente para afirmar que no existen diferencias significativas entre los puntajes asignados por los jueces al producto respecto al atributo sabor, a un nivel de significancia del 5%. Ver en anexos

Análisis estadístico descriptivo - atributo: color.

Al analizar la tabla N°21, podemos observar que para la muestra 635 las calificaciones “Me gusta mucho” y “Me gusta moderadamente” tuvieron las mayores frecuencias 66.0% y 18.0%. Para el caso de la muestra 922 también se obtuvo las mayores frecuencias para las calificaciones “Me gusta mucho” y “Me gusta moderadamente” con 63.0% y 16.0%. respectivamente (figura 20).

Tabla 21. Distribución de las calificaciones asignadas por los jueces en la prueba de aceptabilidad - Atributo: color.

Calificación	Muestras			
	635 (t ₇)		922 (t ₅)	
	n	%	n	%
Me gusta extremadamente	7	7.0%	9	9.0%
Me gusta mucho	66	66.0%	63	63.0%
Me gusta moderadamente	18	18.0%	16	16.0%
Me gusta poco	6	6.0%	7	7.0%
No me gusta ni me disgusta	3	3.0%	1	1.0%
Me disgusta poco	0	0.0%	3	3.0%
Me disgusta moderadamente	0	0.0%	0	0.0%
Me disgusta mucho	0	0.0%	1	1.0%
Me disgusta extremadamente	0	0.0%	0	0.0%
Total	100	100.0%	100	100.0%

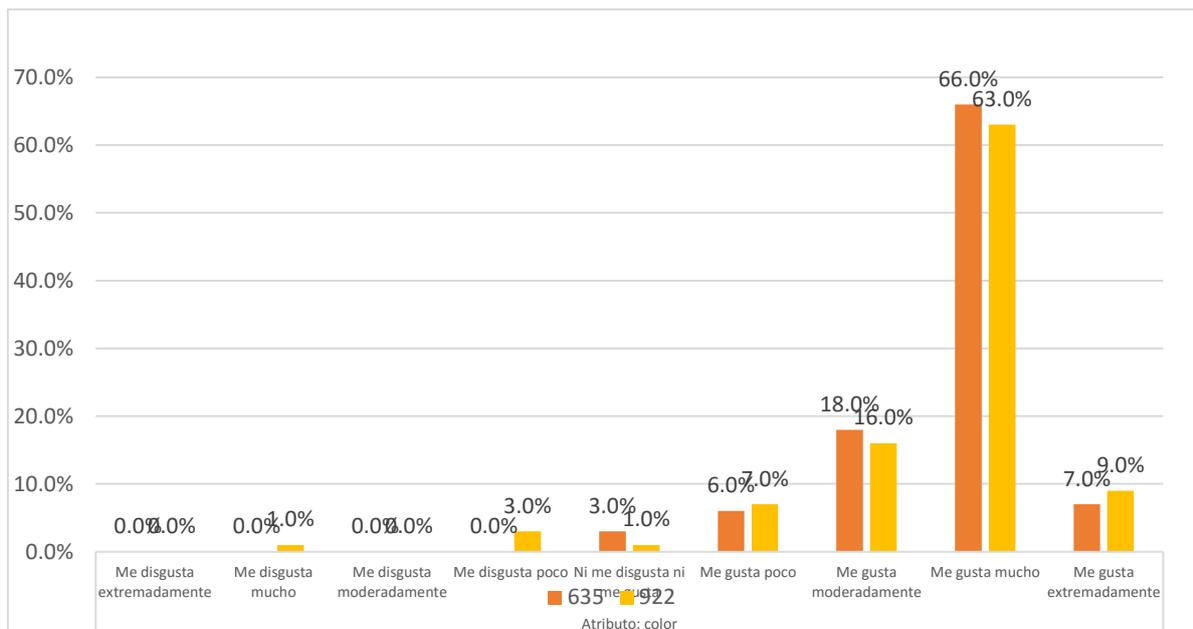


Figura 20. Distribución de las calificaciones para la prueba de aceptabilidad de Nuggets de bujurqui (*Chaetobranchus flavescens*). Atributo: color.

En la Tabla 22, se puede observar los rangos promedio obtenidos a partir de los puntajes asignados por los jueces. En la Tabla 23 se presenta la significancia observada en la prueba de Friedman $p\text{-valor} = 0.886 > 0.05$ lo que indica que hay evidencia estadística suficiente para afirmar que no existen diferencias significativas entre los puntajes asignados por los jueces al producto respecto al atributo color, a un nivel de significancia del 5% ver en anexos.

Análisis estadístico descriptivo - atributo: textura.

Al analizar la tabla N°24, podemos observar que para la muestra 635 las calificaciones “Me gusta mucho” y “Me gusta moderadamente” tuvieron las mayores frecuencias 34.0% y 33.0%. Para el caso de la muestra 922 también se obtuvo las mayores frecuencias para las calificaciones “Me gusta mucho” y “Me gusta moderadamente” con 26.0% y 29.0% respectivamente (figura 29).

Tabla 24. Distribución de las calificaciones asignadas por los jueces en la prueba de aceptabilidad – atributo: textura.

Calificación	Muestra			
	635 (t ₇)		922 (t ₅)	
	n	%	n	%
Me gusta extremadamente	9	9.0%	14	14.0%
Me gusta mucho	34	34.0%	26	26.0%
Me gusta moderadamente	33	33.0%	29	29.0%
Me gusta poco	19	19.0%	13	13.0%
No me gusta ni me disgusta	1	1.0%	6	6.0%
Me disgusta poco	1	1.0%	6	6.0%
Me disgusta moderadamente	2	2.0%	3	3.0%
Me disgusta mucho	1	1.0%	1	1.0%
Me disgusta extremadamente	0	0.0%	2	2.0%
Total	100	100.0%	100	100.0%

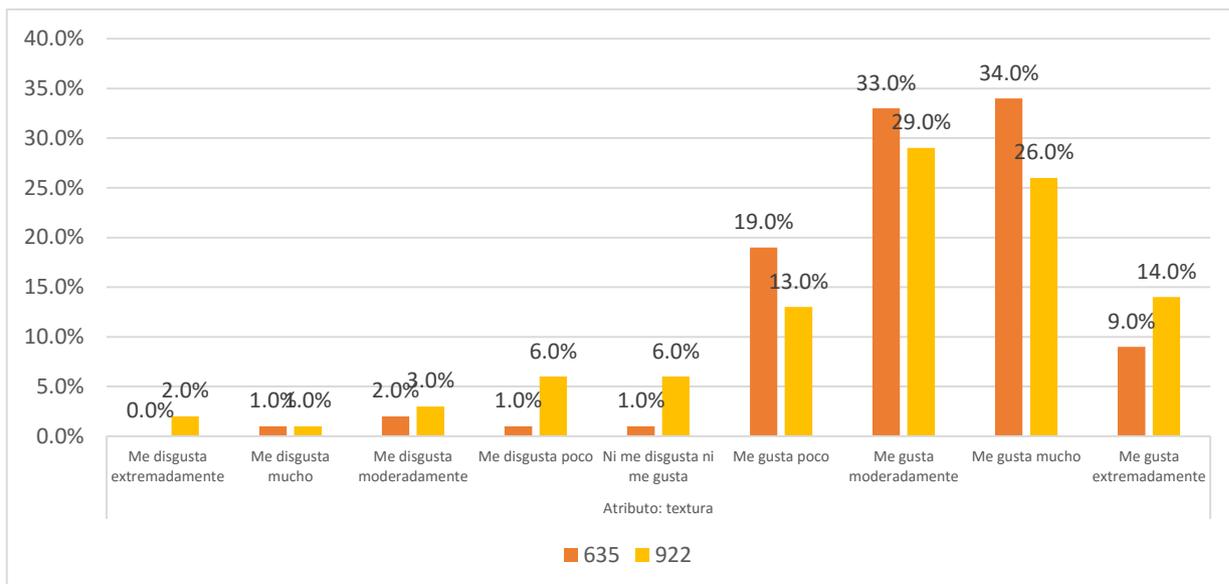


Figura 22. Distribución de las calificaciones para la prueba de aceptabilidad de Nuggets de bujurqui (*Chaetobranchus flavescens*). Atributo: textura.

En la Tabla 25, se puede observar los rangos promedio obtenidos a partir de los puntajes asignados por los jueces. En la Tabla 26 se presenta la significancia observada en la prueba de Friedman $p\text{-valor} = 0.437 > 0.05$ lo que indica que hay evidencia estadística suficiente para afirmar que no existen diferencias significativas entre los puntajes asignados por los jueces al producto respecto al atributo textura, a un nivel de significancia del 5%.

Ver anexos

Análisis estadístico descriptivo – apreciación general.

Al analizar la tabla N°27, podemos observar que para la muestra 635 las calificaciones “Me gusta mucho” y “Me gusta moderadamente” tuvieron las mayores frecuencias 37.0% y 30.0%. Para el caso de la muestra 922 también se obtuvo las mayores frecuencias para las calificaciones “Me gusta mucho” y “Me gusta moderadamente” con 34.0% y 31.0%. respectivamente (figura 31).

Tabla 27. Distribución de las calificaciones asignadas por los jueces en la prueba de aceptabilidad – apreciación general.

Calificación	Muestra			
	635 (t ₇)		922 (t ₅)	
	n	%	n	%
Me gusta extremadamente	14	14.0%	11	11.0%
Me gusta mucho	37	37.0%	34	34.0%
Me gusta moderadamente	30	30.0%	31	31.0%
Me gusta poco	10	10.0%	13	13.0%
No me gusta ni me disgusta	5	5.0%	4	4.0%
Me disgusta poco	1	1.0%	3	3.0%
Me disgusta moderadamente	2	2.0%	2	2.0%
Me disgusta mucho	1	1.0%	2	2.0%
Me disgusta extremadamente	0	0.0%	0	0.0%
Total	100	100.0%	100	100.0%

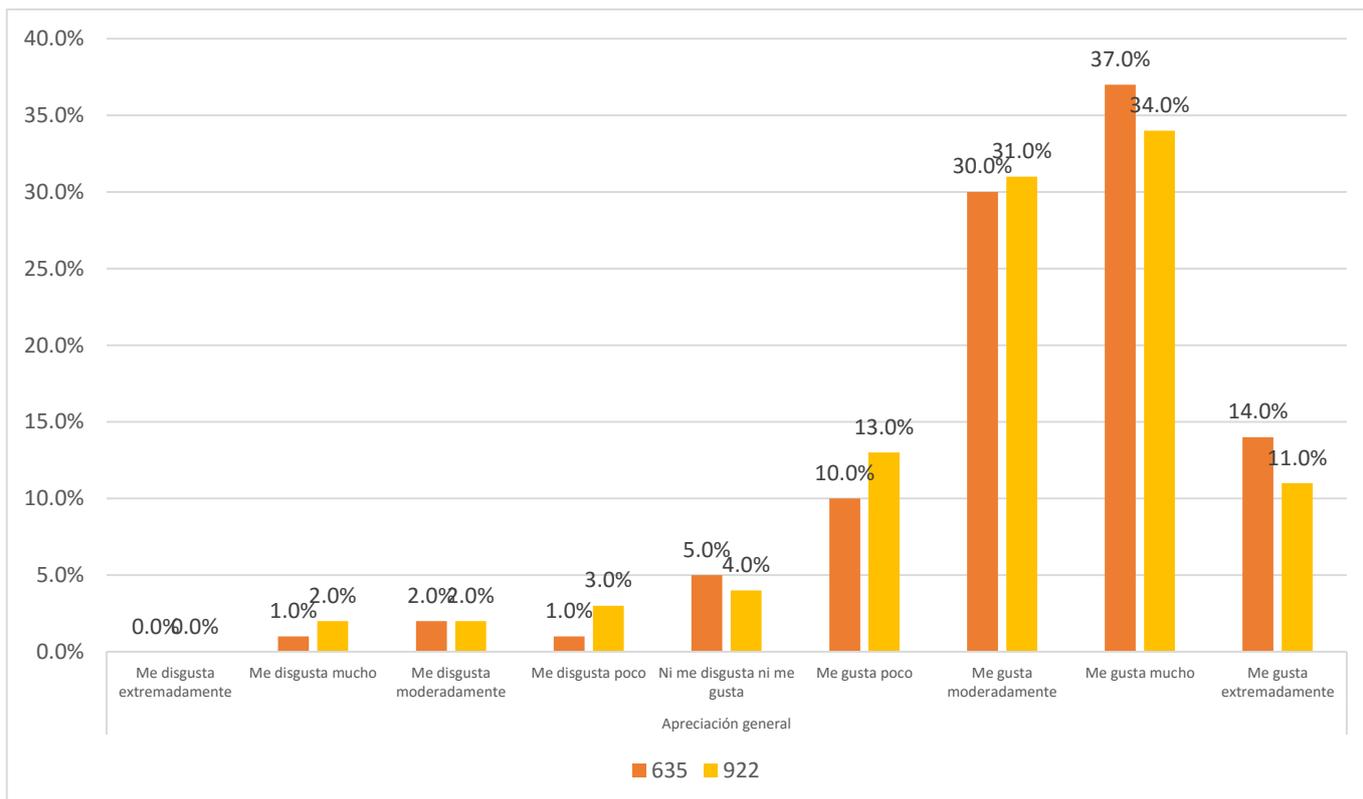


Figura 24. Distribución de las calificaciones para la prueba de aceptabilidad de Nuggets de bujurqui (*Chaetobranchus flavescens*). Apreciación general.

En la Tabla 28, se puede observar los rangos promedio obtenidos a partir de los puntajes asignados por los jueces. En la Tabla 29 se presenta la significancia observada en la prueba de Friedman $p\text{-valor} = 0.522 > 0.05$ lo que indica que hay evidencia estadística suficiente para afirmar que no existen diferencias significativas entre los puntajes asignados por los jueces al producto respecto a su apreciación general, a un nivel de significancia del 5%. Ver anexo.

CAPÍTULO V: DISCUSIÓN

- Los análisis físico-químicos de la investigación indica en la tabla N°30 que el t₅ presenta mayor porcentaje de proteínas, carbohidratos y menor contenido de grasa a comparación de los tratamientos t₇ y t₆. En mención al contenido de fibra el t₅ indica que tiene mayor porcentaje que el t₇ y t₆ mediante por el cual se considera mas beneficioso para reducir los niveles de colesterol y combatir la desnutrición.

Tabla N° 30. resultados comparativos de la composición fisicoquímica de los Nuggets de *Chaetobranchus flavescens*.

COMPONENTES	PORCENTAJE	FORMULACIONES		
		A(t ₇)	B(t ₅)	C(t ₆)
HUMEDAD	%	60.63	52.16	54.68
CENIZA	%	2.05	3.00	4.29
GRASA	%	8.09	6.87	11.09
PROTEINA	%	16.53	17.01	15.13
CARBOHIDRATOS	%	12.70	20.96	14.81
CALORIAS	Kcal	189.73	213.71	219.60
FIBRA	%	2.61	6.30	5.34
Ph		5.40	5.30	6.30
INDICE DE ACIDES		1.87	1.83	1.86
INDICE DE PEROXIDO	%	1.22	5.52	3.57

- En la tabla N° 31 se hace una comparación de los resultados fisicoquímicos obtenidos de los nuggets de bujurqui con otros estudios de investigación científica que fueron realizados con diferentes materias primas, como lo reportado por (Medina, 2019), que desarrollo un nuggets a base de carne de cuy, y (Galdós, 2015) que desarrollo salchicha tipo “hot-dog” de Paiche”.

Tabla N°31. Resultados comparativos de los nuggets con otros productos similares

COMPONENTES	Unidad de medida	Reportes de análisis de los nuggets	(Medina,2019)	(Galdos,2015)
HUMEDAD	%	52.16	63.10	56.37
CENIZA	%	3.00	7.42	2.86
GRASA	%	6.87	11.10	11.89
PROTEINA	%	17.01	16.00	11.90
CARBOHIDRATOS	%	20.96	17.30	16.98
Energía	Kcal	213.71	233.1	222.53
FIBRA	%	6.30	4.20	5.20
pH		5.30	5.98	5.75
INDICE DE ACIDEZ	%	1.83	2.24	1.96
INDICE DE PEROXIDO	%	5.52	6.82	5.94

De acuerdo a los resultados obtenidos en la tabla N° 36, es necesario resaltar el bajo porcentaje de grasa (6.87%) que tiene este producto a comparación de (Medina, 2019), quien obtuvo 11.10% y (Galdós, 2015), que obtuvo 11.89%. en relación al contenido proteico nuestro producto es el que resalta más obteniendo (17.01%), a comparación de (Medina, 2019) quien obtuvo 16% pero menor fue el de (Galdós, 2015), que obtuvo 11.89%. En cuanto a la cantidad de fibra nuestro producto obtuvo 6.30% lo cual puede ayudar a mantener la saciedad de nuestro organismo lo cual es un resultado mayor a comparación de (Galdós, 2015), que obtuvo 5.20% y (Medina, 2019), quien obtuvo 4.20%. en los resultados de energía se puede indicar que los productos en mención tienen resultados cercanos. Mediante estas comparaciones se puede mencionar que nuestro producto cuenta con muchos más beneficios nutricionales para el consumidor.

- En el análisis sensorial se evaluaron 5 atributos (olor, sabor, color, textura y apreciación general), entre el producto 635 y 922. A continuación, se detalla los resultados. En el producto 635, se obtuvo en el atributo olor 38%, sabor 38%, color 66%, textura 34% y en apreciación general 37%. En el producto 922, se obtuvo en el atributo olor 37%, sabor 34%, color 63%, textura 26% y en apreciación general 34%. Se observó que existe evidencia estadística suficiente para afirmar que no existen diferencias significativas entre los productos estudiados con un nivel de significancia del 5% en los atributos. Se concluye que según la prueba de Friedman el producto 635 desde el punto de vista tecnológico tiene mayor aceptabilidad en los atributos evaluados en los nuggets. Sin embargo, desde el punto de vista nutricional el producto 922 presenta mayores nutrientes en su composición.
- Los nuggets de *Chaetobranchius flavescens* (bujurqui) presenta una composición nutricional adecuada ya que genera un equilibrio ideal entre los macronutrientes y su valor calórico necesario para el consumidor, siendo nuestro producto una mezcla pasta de pescado con concentrado de harinas que cubre el 15% de una dieta de 2000 kcal mediante el cual puede ser utilizado como parte de un desayuno o como una entrecomida en nuestra vida cotidiana tanto para adultos y niños no menores a un año. El producto obtenido es apto para el consumo humano, de acuerdo a su análisis microbiológico y análisis físico químico.

CAPITULO VI: CONCLUSIONES

- La tecnología obtenida indica parámetros definidos para la elaboración de este producto novedoso a base *Chaetobranchus flavescens* (bujurqui), muestra que en los productos T₇ y T₅ muestran una ligera diferencia significativa en el atributo textura, además la suma de todos los porcentajes de ambas muestras indican un alto grado de aceptabilidad por los panelistas. Sin embargo, existe una diferencia en cuanto a la composición físico-química ya que la formulación B es mejor para ser consumido o para ser usado por personas desnutridas.
- Los nuggets a base de pulpa *Chaetobranchus flavescens* “bujurqui”, enriquecido con concentrado de harinas es bajo en grasas y rico en proteínas, mediante los análisis físico-químicos, microbiológicos y análisis sensorial indican que son aptos para el consumo humano y debe ser aprovechado tanto como a nivel nacional como también a nivel internacional.
- Los nuggets de bujurqui se presenta como una alternativa para la producción y transformación de productos a base de pescado ya que fácilmente se puede producirse en piscigranjas y la carne ayuda para que pueda ser fortalecida por cualquier nutriente.

CAPITULO VII: RECOMENDACIONES

- A las empresas pesqueras industrializar los productos elaborados a base de especies hidrobiológicas aledañas para su mayor aprovechamiento debido al elevado valor nutricional que poseen.
- Es importante que la Facultad de industrias alimentarias motive más a los estudiantes a realizar este tipo de investigaciones ya que son escasos a su vez implementar plantas procesadoras o equipos que favorezcan la elaboración de productos empanizados.
- Continuar con las investigaciones de las materias primas de la amazonia peruana dando un valor agregado para potenciar sus valores nutricionales de tal manera demostrar su eficacia en la salud humana.

CAPITULO VIII: FUENTES DE INFORMACIÓN

- Atalah, E., & Araya, H. (2014). *Utilización de los hidrolizados proteicos de subproductos de pescado en la alimentación humana*. Departamento de Nutrición. Santiago de Chile: Universidad de Chile.
- Bejarano, J., Yago, M., Mañas, M., López, M., Martínez, M., & De Victoria, E. (2015). Macronutrientes, ingesta de alimentos y peso corporal; papel de la grasa. *Revista nutrición hospitalaria*, 31(1), 46-54.
- Carmona, Á., & Luque, D. (7 de Diciembre de 2015). *Glutamato, la nicotina de los alimentos*. Obtenido de Blog de Noticias de la asignatura "Química, Historia y Sociedad":
<http://divulgaucoquimica.blogspot.com/2015/12/glutamato-la-nicotina-de-los-alimentos.html>
- Carrillo, J., & Retamozo, M. (2016). *"Propuesta de Manual BPM, PHS para la empresa Molinera S.A. y Manual HACCP para la línea de harina de trigo"*. Lima, Perú.
- Castellar, E. (24 de Octubre de 2017). *¿Qué es la Goma Guar?* Obtenido de Ecorganic ecomarket: <https://www.ecorganicweb.com/goma-guar/>
- Dávalos, L. (2016). *"Desarrollo de nuggets de bonito (sarda chiliensis chiliensis) bajos en calorías y con la adición de chia (salvia hispánica) como antioxidante"*. Arequipa, Perú.
- Dávalos, L. (2016). *Desarrollo de nuggets de bonito (Sarda chiliensis chiliensis) bajos en calorías y con la adición de chia (Salvia hispanica) como antioxidante*. Arequipa, Perú.
- García, C., Sánchez, H., Flores, M., Mejía, J., Angulo, C., Catro, D., . . . Renno, J. (2018). *Peces de consumo de la amazonía peruana*. Iquitos: Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana.
- Hernández, E. (2005). *Evaluación sensorial*. Bogotá, Colombia.

- Igor, J., & Velasco, V. (2010). Análisis de las propiedades de textura durante el almacenamiento de salchichas elaboradas a partir de la tilapia roja (*Oreochromis* sp). *Revista Facultad de Ciencias Agropecuarias*, 8(2), 47-56.
- Pacori, W., & Aguilar, W. (2015). “Adición de fosfatos como mejoradores de las características fisicoquímicas, sensoriales y microbiológicas en el filete de trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*) envasados al vacío”. Puno, Perú.
- 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*. Trujillo, Perú.
- Pérez, Á. (2014). *Determinación de parámetros óptimos para la elaboración de filetes de jurel (*Trachurus murphyi*) marinado y empanizado*. Arequipa, Perú.
- Puga, K. (2014). *Proyecto de inversión para la producción y comercialización de Nuggets de Pescado a España*. Guayaquil, Ecuador.
- Rengifo, F. (2019). “Sistema primario de tratamiento de aguas residuales industriales - planta de procesamiento de productos cárnicos - avícola San Fernando, Chorrillos – Lima”. Lima, Perú.
- Silva, J. (2019). “Efecto de la concentración de la harina de chía (*Salvia Hispanica* L.) sobre las características fisicoquímicas y sensoriales de nuggets a base de trucha (*Oncorhynchus Mykiss*) en el departamento de la Libertad provincia de Trujillo en el año 2019”. Trujillo, Perú.
- Vargas, C. (2014). “Evaluación de la capacidad de retención de agua en la elaboración de nuggets de trucha (*Oncorhynchus mykiss*)”. Arequipa, Perú.

ANEXOS

➤ Olor

Tabla17. Rangos.

	Rango promedio
Muestra 635	1,55
Muestra 922	1,45

Tabla 18. Estadísticos de prueba ^a

	100
Chi-cuadrado	1,515
Gl	1
Sig. asintótica	,218

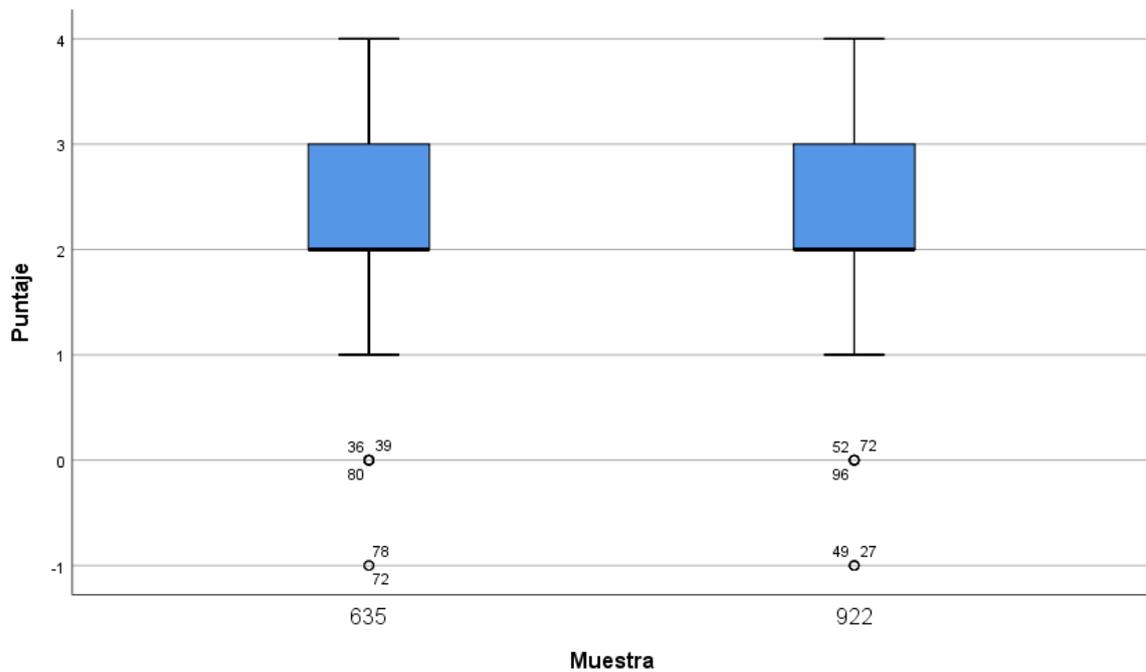


Figura 17. Diagrama de cajas de los puntajes asignados por los jueces al producto con respecto al atributo olor.

➤ Sabor

Tabla 20. Rangos.

	Rango promedio
Muestra 635	1,44
Muestra 922	1,57

Tabla 21. Estadísticos de prueba ^a

N	100
Chi-cuadrado	1,943
Gl	1
Sig. asintótica	,163

a. Prueba de Friedman

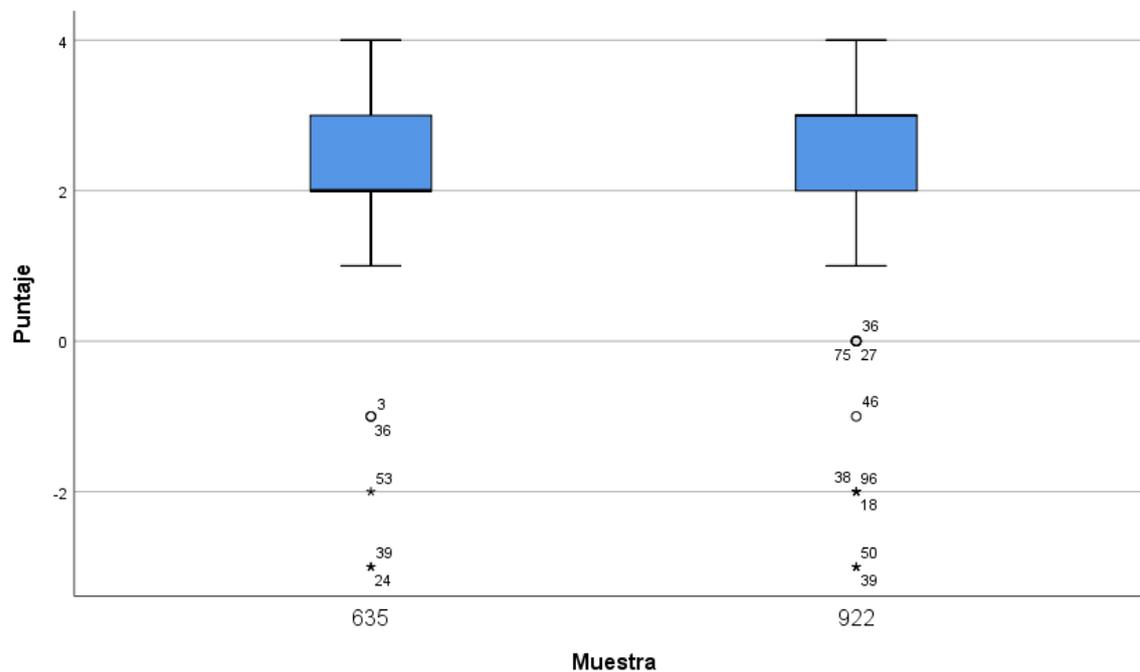


Figura 19. Diagrama de cajas de los puntajes asignados por los jueces al producto con respecto al atributo sabor.

➤ Color

Tabla 23. Rangos

	Rango promedio
Muestra 635	1,51
Muestra 922	1,50

Tabla 24. Estadísticos de prueba ^a

N	100
Chi-cuadrado	,020
Gl	1
Sig. Asintótica	,886

a. Prueba de Friedman

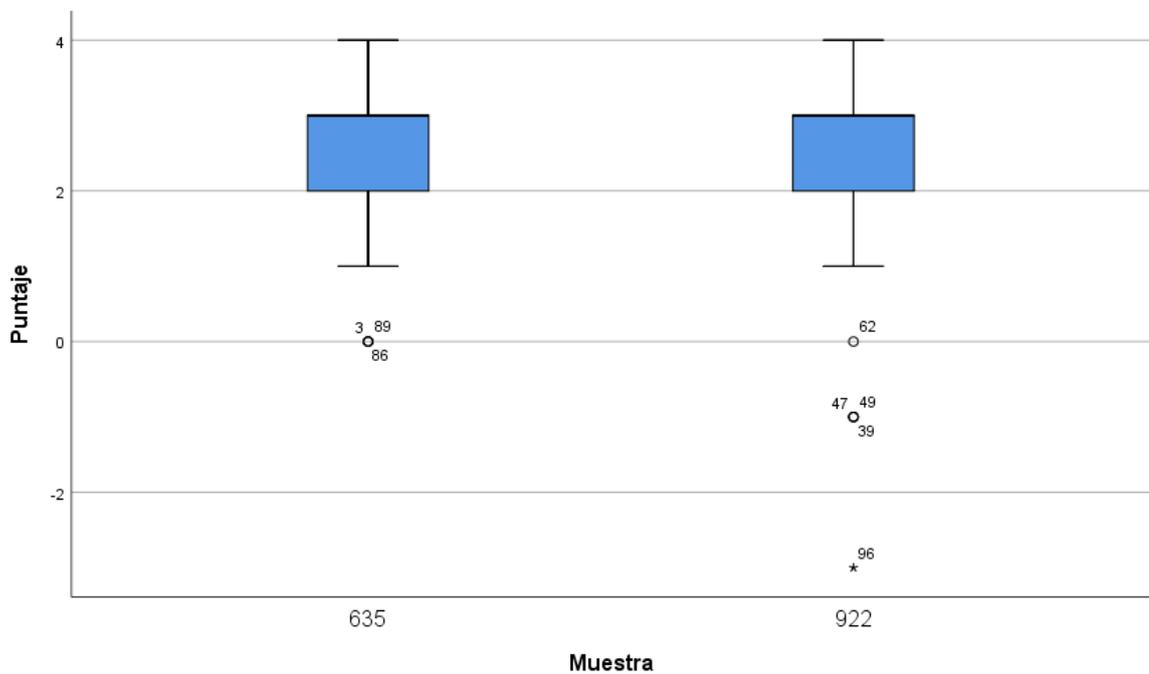


Figura 21. Diagrama de cajas de los puntajes asignados por los jueces al producto con respecto al atributo color.

➤ Textura

Tabla 26. Rangos

	Rango promedio
Muestra 635	1,54
Muestra 922	1,47

Tabla 27. Estadísticos de prueba

a

N	100
Chi-cuadrado	,605
Gl	1
Sig. asintótica	,437

a. Prueba de Friedman

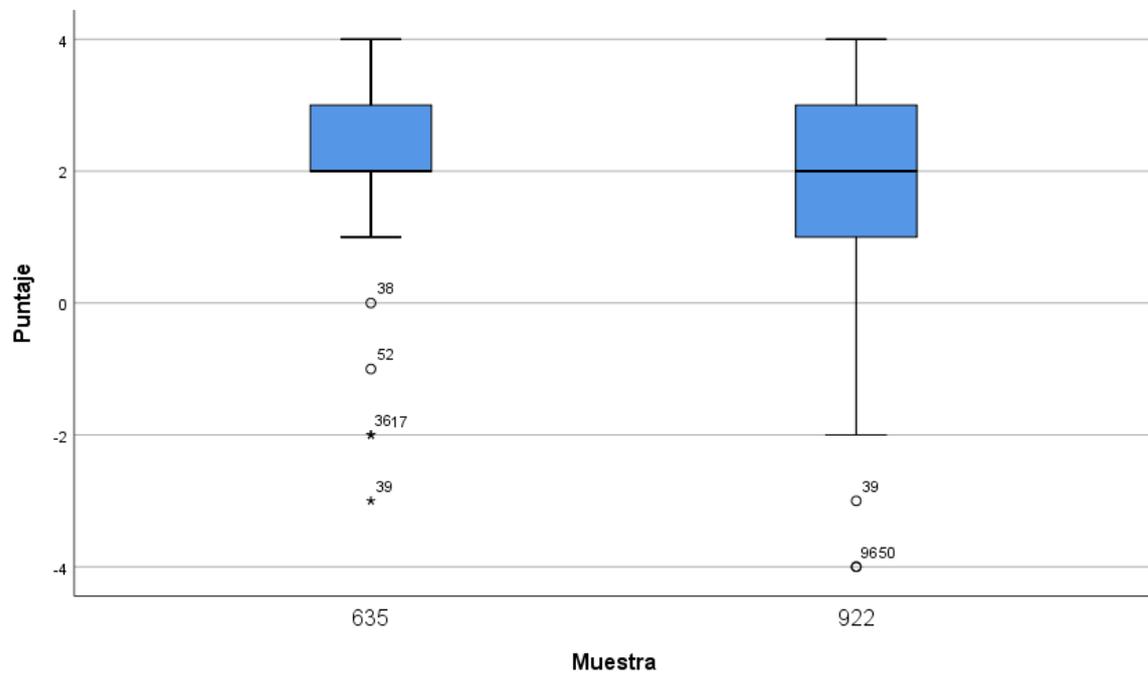


Figura 23. Diagrama de cajas de los puntajes asignados por los jueces al producto con respecto al atributo textura.

➤ **Apreciación general**

Tabla 29. Rangos.

	Rango promedio
Muestra 635	1,53
Muestra 922	1,47

Tabla 30. Estadísticos de prueba ^a

N	100
Chi-cuadrado	,409
Gl	1
Sig. asintótica	,522

a. Prueba de Friedman

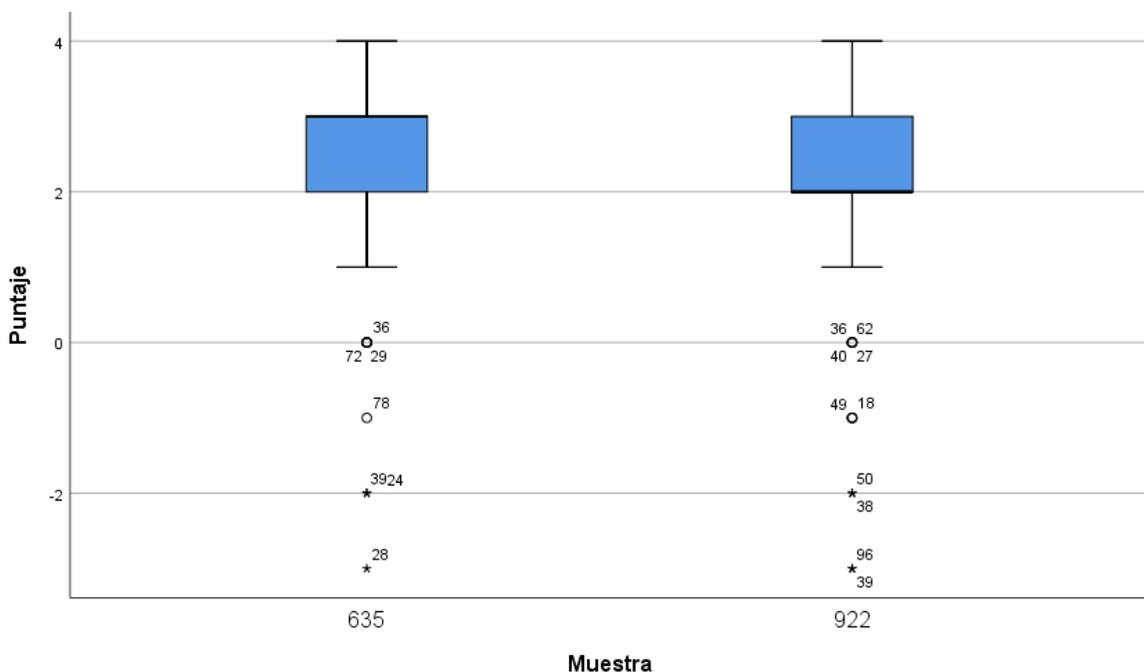


Figura 25. Diagrama de cajas de los puntajes asignados por los jueces al producto con respecto su apreciación general.

Foto del manejo de temperatura de la pulpa de *Chaetobranchus flavescens* y de los insumos



Formatos para la prueba de aceptabilidad

PRUEBA DE ACEPTABILIDAD

ATRIBUTO: OLOR

Nombre: Fecha:/...../.....
Edad:

INSTRUCCIONES

Frente a usted se presentan dos muestras de NUGETTS DE BUJURQUI. Por favor, pruebe cada una de ellas, yendo de izquierda a derecha. Indique el grado en que le gusta o le disgusta el **olor** en cada una de las muestras, escribiendo una X en el casillero correspondiente según la calificación que usted le asigne.

Nota: recuerde tomar un poco de agua entre cada muestra.

Calificación	Muestra	
	635	922
Me gusta extremadamente		
Me gusta mucho		
Me gusta moderadamente		
Me gusta poco		
No me gusta ni me disgusta		
Me disgusta poco		
Me disgusta moderadamente		

PRUEBA DE ACEPTABILIDAD

ATRIBUTO: COLOR

Nombre: Fecha:/...../.....

INSTRUCCIONES

Frente a usted se presentan dos muestras de NUGETTS DE BUJURQUI. Por favor, pruebe cada una de ellas, yendo de izquierda a derecha. Indique el grado en que le gusta o le disgusta el **color** en cada una de las muestras, escribiendo una X en el casillero correspondiente según la calificación que usted le asigne.

Nota: recuerde tomar un poco de agua entre cada muestra.

Calificación	Muestra	
	635	922
Me gusta extremadamente		
Me gusta mucho		
Me gusta moderadamente		
Me gusta poco		
No me gusta ni me disgusta		
Me disgusta poco		
Me disgusta moderadamente		
Me disgusta mucho		
Me disgusta extremadamente		

Comentarios:

.....
.....
.....

¡MUCHAS GRACIAS!

PRUEBA DE ACEPTABILIDAD

ATRIBUTO: SABOR

Nombre: Fecha:/...../.....

INSTRUCCIONES

Frente a usted se presentan dos muestras de NUGETTS DE BUJURQUI. Por favor, pruebe cada una de ellas, yendo de izquierda a derecha. Indique el grado en que le gusta o le disgusta el **sabor** en cada una de las muestras, escribiendo una X en el casillero correspondiente según la calificación que usted le asigne.

Nota: recuerde tomar un poco de agua entre cada muestra.

Calificación	Muestra	
	635	922
Me gusta extremadamente		
Me gusta mucho		
Me gusta moderadamente		
Me gusta poco		
No me gusta ni me disgusta		
Me disgusta poco		

PRUEBA DE ACEPTABILIDAD

ATRIBUTO: TEXTURA

Nombre: Fecha:/...../.....

INSTRUCCIONES

Frente a usted se presentan dos muestras de NUGETTS DE BUJURQUI. Por favor, pruebe cada una de ellas, yendo de izquierda a derecha. Indique el grado en que le gusta o le disgusta la **textura** en cada una de las muestras, escribiendo una X en el casillero correspondiente según la calificación que usted le asigne.

Nota: recuerde tomar un poco de agua entre cada muestra.

Calificación	Muestra	
	635	922
Me gusta extremadamente		
Me gusta mucho		
Me gusta moderadamente		
Me gusta poco		
No me gusta ni me disgusta		
Me disgusta poco		
Me disgusta moderadamente		
Me disgusta mucho		
Me disgusta extremadamente		

Comentarios:

.....
.....
.....

¡MUCHAS GRACIAS!

FOTOS DE LA EVALUACIÓN SENSORIAL DE LOS NUGGETS



EJEMPLO DE MENÚ CON LOS NUGGETS DE *Chaetobranchus flavescens*

- Pure de papa con nuggets de pescado + ensalada fresca + 1 tz de infusión de linaza
 - 125 gr de nuggets de pescado bujurqui
 - Ensalada de brócoli (40 g) zanahoria en bastones (40 g)y 4 rodajas de tomate fresco (20g)
 - 100 g Papa blanca (pure).



NORMA TECNICA PERUANA PARA PRODUCTOS HIDROBIOLÓGICOS EMPANIZADOS

11.6 Productos hidrobiológicos empanizados, crudos y congelados.						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g.	
					m	M
Aerobios Mesófilos	1	3	5	3	5×10^5	10^6
<i>Escherichia coli</i>	4	3	5	3	10	10^2
<i>Staphylococcus aureus</i>	7	3	5	2	10^2	10^3
11.7 Productos hidrobiológicos, empanizados, precocidos y cocidos, congelados.						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g.	
					m	M
Aerobios Mesófilos	2	3	5	2	10^4	10^5
<i>Escherichia coli</i>	5	3	5	2	10	10^2
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	3	5	1	10^2	10^3

ANALISIS FISICO QUIMICO DE LOS NUGGETS DE BUJURQUI FORMULACION A



UNAP

Facultad de
Industrias Alimentarias
Planta Piloto
Centro de Prestación de Servicio en Control de
Calidad de Alimentos.
"CEPRESE COCAL"

Laboratorio de Control de Calidad de Alimentos INFORME DE ENSAYO N° 001-2021

I. DATOS DEL SOLICITANTE

Nombre	Jean Paul Alexander Escobar Rengifo
Dirección	--
Telefax	--

II DATOS DEL SERVICIO

N° de solicitud de servicio	01/2021
Fecha de solicitud de servicio	31/08/21
Servicio solicitado	Análisis fisico quimico

II. DATOS DEL PRODUCTO

Nombre del producto	<i>Nuggets de pescado bujurqui</i>
Numero de muestra	UNO (01)
Tamaño de muestra	250 gr.
Muestra	Proporcionada por el cliente
Código	"W"
Formulación	A
Forma de presentación	Envasado bolsa de polietileno
Fecha de producción	--
Fecha de vencimiento	--

IV. RESULTADOS DEL ENSAYO

Ensayo fisico químico	RESULTADOS %
Humedad	60.63
Ceniza	2.05
Grasa	8.09
Proteína	16.53
Carbohidratos	12.70
Calorias	189.73 Kcal
Fibra	2.61
Ph	5.40
Índice de acides	1.87
Índice de Peróxido	1.22 meg/kg



Dirección: calle Freyre N° 610, Iquitos, Perú www.unapiquitos.edu.pe

ANALISIS FISICO QUIMICO DE LOS NUGGETS DE BUJURQUI FORMULACION B



UNAP

Facultad de
Industrias Alimentarias
Planta Piloto
Centro de Prestación de Servicio en Control de
Calidad de Alimentos.
"CEPRESE COCAL"

Laboratorio de Control de Calidad de Alimentos INFORME DE ENSAYO N° 002-2021

I. DATOS DEL SOLICITANTE

Nombre	Jean Paul Alexander Escobar Rengifo
Dirección	--
Telefax	--

II DATOS DEL SERVICIO

N° de solicitud de servicio	02/2021
Fecha de solicitud de servicio	31/08/21
Servicio solicitado	Análisis fisico químico

III. DATOS DEL PRODUCTO

Nombre del producto	<i>Nuggets de pescado bujurqui</i>
Numero de muestra	UNO (01)
Tamaño de muestra	250 gr.
Muestra	Proporcionada por el cliente
Código	"X"
Formulación	B
Forma de presentación	Envasado bolsa de papel kraft
Fecha de producción	--
Fecha de vencimiento	--

IV. RESULTADOS DEL ENSAYO

Ensayo fisico químico	RESULTADOS %
Humedad	52.16
Ceniza	3.00
Grasa	6.87
Proteína	17.01
Carbohidratos	20.96
Calorias	213.71 Kcal
Fibra	6.30
Ph	5.30
Índice de acides	1.83
Índice de Peróxido	5.52 meg/kg



ANALISIS FISICO QUIMICO DE LOS NUGGETS DE BUJURQUI FORMULACION C



UNAP

Facultad de
Industrias Alimentarias
Planta Piloto
Centro de Prestación de Servicio en Control de
Calidad de Alimentos.
"CEPRESE COCAL"

Laboratorio de Control de Calidad de Alimentos INFORME DE ENSAYO N° 003-2021

I. DATOS DEL SOLICITANTE

Nombre	Jean Paul Alexander Escobar Rengifo
Dirección	--
Telefax	--

II DATOS DEL SERVICIO

N° de solicitud de servicio	03/2021
Fecha de solicitud de servicio	31/08/21
Servicio solicitado	Análisis físico químico

II. DATOS DEL PRODUCTO

Nombre del producto	<i>Nuggets de pescado bujurqui</i>
Numero de muestra	UNO (01)
Tamaño de muestra	250 gr.
Muestra	Proporcionada por el cliente
Código	"Y"
Formulación	C
Forma de presentación	Envasado bolsa de polietileno
Fecha de producción	--
Fecha de vencimiento	--

IV. RESULTADOS DEL ENSAYO

Ensayo físico químico	RESULTADOS %
Humedad	54.68
Ceniza	4.29
Grasa	11.09
Proteína	15.13
Carbohidratos	14.81
Calorias	219.60 Kcal
Fibra	5.34
Ph	6.30
Índice de acides	1.86
Índice de Peróxido	3.57 meg/kg



ANALISIS MICROBIOLÓGICO DEL PRODUCTO FINAL DE LOS NUGGETS DE BUJURQUI



Facultad de Industrias Alimentarias
Planta Piloto
 Centro de Prestación de Servicio en Control de Calidad de Alimentos.
 "CEPRESE COCAL"

Laboratorio de Microbiología de Alimentos

INFORME DE ENSAYO N° 002-2021

I. DATOS DEL SOLICITANTE

Nombre	Jean Paul Alexander Escobar Rengifo
Dirección	--
Telefax	--

II. DATOS DEL SERVICIO

N° de solicitud de servicio	02/2021
Fecha de solicitud de servicio	01/09/2021
Servicio solicitado	Análisis Microbiológico

III. DATOS DEL PRODUCTO

Nombre del producto	<i>Nuggets de pescado bujurqui</i>
Numero de muestra	UNO (01)
Tamaño de muestra	250 gr.
Muestra	Traída por el cliente
Formulación	B
Código	"A"
Tamaño del lote	--
Forma de presentación	Envasado bolsa de polietileno
Fecha de producción	--
Fecha de vencimiento	--

IV. RESULTADOS DEL ENSAYO

ENSAYO MICROBIOLÓGICO	RESULTADOS
Aerobios Mesófilos (UFC/g)	2.5×10^1
Escherichia coli (NMP/g)	< 3.0
Staphylococcus aureus (UFC/g)	< 10
Salmonella sp.	Ausencia en 25g.



Dirección: calle Freyre N° 610, Iquitos, Perú
 Teléfono: (5165)234458, 242922 Telefax: (5165)242001

www.unapiquitos.edu.pe

ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO DE LA MATERIA PRIMA *CHAETOBANCHUS FLAVESCENS*



UNAP

Facultad de Industrias Alimentarias
Planta Piloto
Centro de Prestación de Servicio en Control de Calidad de Alimentos.
"CEPRESE COCAL"

Laboratorio de Control de Calidad de Alimentos
INFORME DE ENSAYO N° 001-2022

I. DATOS DEL SOLICITANTE

Nombre	Jean Paul Alexander Escobar Rengifo
Dirección	--
Telefax	--

II DATOS DEL SERVICIO

N° de solicitud de servicio	01/2022
Fecha de solicitud de servicio	01/04/21
Servicio solicitado	Análisis físico químico

II. DATOS DEL PRODUCTO

Nombre del producto	<i>Pescado bujurqui</i>
Numero de muestra	UNO (01)
Tamaño de muestra	100 gr.
Muestra	Proporcionada por el cliente
Código	"O"
Formulación	--
Forma de presentación	Envasado bolsa de papel kraft
Fecha de producción	--
Fecha de vencimiento	--

IV. RESULTADOS DEL ENSAYO

Ensayo físico químico	RESULTADOS %
Humedad	81.41
Ceniza	1.15
Grasa	0.45
Proteína	16.65
Fibra	0.00

