

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN

Facultad de Ciencias Agropecuarias

Escuela Profesional de Ingeniería Pesquera

**“ELABORACIÓN DE CHILCANO DESHIDRATADO EN
POLVO A PARTIR DE LA HARINA DE
CHORO (*Aulacomya atra*) PARA
CONSUMO HUMANO”**

TESIS

Presentada por:

Bach. Jessica Katherin Castellanos Cruz

Para optar el Título Profesional de:

INGENIERO PESQUERO

TACNA – PERÚ

2023

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA PESQUERA

**“ELABORACIÓN DE CHILCANO DESHIDRATADO EN POLVO A
PARTIR DE LA HARINA DE CHORO (*Aulacomya atra*) PARA
CONSUMO HUMANO”**

Tesis sustentada y aprobada el 31 de enero del 2023; estando el
jurado calificador integrado por:

PRESIDENTE:

Dr. JULIO CÉSAR ISIQUE CALDERÓN

SECRETARIO:

Dr. FREDDY WALTER DELGADO CABRERA

MIEMBRO:

MSc. JUAN CHURA PAUCAR

ASESOR:

Dr. LORENZO WALTER IBÁRCENA FERNÁNDEZ

CO-ASESOR:

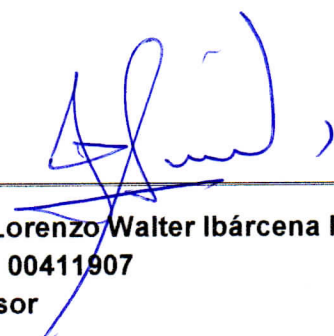
Dr. MARIO ALBERTO MATOS PEÑA

CERTIFICADO DE SIMILITUD

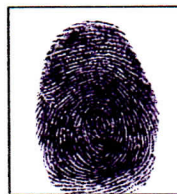
Yo **LORENZO WALTER IBÁRCENA FERNÁNDEZ** en mi condición de asesor acreditado por la Resolución de Facultad N° **6635-2022-FCAG-UNJBG** de la tesis de investigación titulada: **"ELABORACIÓN DE CHILCANO DESHIDRATADO EN POLVO A PARTIR DE LA HARINA DE CHORO (*Aulacomya atra*) PARA CONSUMO HUMANO"**. Presentada por la bachiller **JESSICA KATHERIN CASTELLANOS CRUZ** para optar el título de **INGENIERO PESQUERO**.

Habiendo cumplido con lo establecido en el reglamento de originalidad y de similitud de trabajos de investigación y producción intelectual, considerando que según la revisión, evaluación y análisis realizado a través del software de similitud textual **TURNITIN** cuenta con el nivel de similitud permitido cuyo porcentaje es de: **6%**.

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



Dr. Lorenzo Walter Ibárcena Fernández
DNI: 00411907
Asesor



DEDICATORIA

El presente trabajo lo dedico a Dios, a mis queridos padres Justina y Zacarias los cuales me otorgaron la vida e impulsaron a seguir adelante.

A mis queridas hermanas Roxana y Milagros quienes me motivaron y dieron fuerzas para culminarlo.

Con todo cariño a mis tíos Karen y Arturo por brindarme su apoyo incondicional.

A mi prima Elizabeth por impulsarme a continuar.

AGRADECIMIENTOS

A Dios por permitirme culminar el presente trabajo.

A la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, que me brindo los conocimientos necesarios para formarme como profesional.

Agradezco a mi madre por ser el pilar en mi vida quien me guía desde la gloria del Señor.

A mi padre por impulsarme a culminar mis proyectos.

A mis hermanas por ayudarme en la realización de la tesis.

A mis tíos por motivarme en la realización de la tesis.

A mi asesor el Dr. Lorenzo Walter Ibárcena Fernández por estar guiándome en todo momento durante el desarrollo de la presente tesis.

A mi co-asesor el Dr. Mario Alberto Matos Peña por haberme dedicado su tiempo enseñándome durante el desarrollo de la tesis.

A mi madrina la Lic. Reyna Calcino Angulo quien me orientó en cada etapa del presente trabajo.

Al laboratorio de operaciones unitarias de la escuela de Ingeniería Alimentarias, especialmente al Ing. Leonardo Espillico Cormilluni por el equipo facilitado.

Al laboratorio de microbiología, especialmente al Dr. Julio Cáceda Quiroz y
Blgo. Mblgo. Edwin Obando Velarde

A mis jurados Dr. Julio Isique Calderón, Dr. Freddy Delgado Cabrera y MSc.
Juan Chura Paucar, por haber dedicado su tiempo en la revisión de la tesis.

Al Ing. Mario Bustinza Salas por brindarme sus conocimientos de
procesamiento.

A Mike Yufra Flores, quien me ayudó en la creación de la marca del producto
y brindo su apoyo durante el desarrollo de la tesis.

A mis queridas amigas, en especial Nelida Condori Ticona, Xiomara
Quintanilla Alave y Joselin Sarmiento Mamani.

Por último, mi agradecimiento a todas aquellas personas que de una u otra
manera me apoyaron en la realización del presente trabajo de investigación,
muchas gracias.

ÍNDICE

DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTO.....	iv
RESUMEN.....	xv
ABSTRACT.....	xvi
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	2
1.1 Descripción de la realidad problemática	2
1.2 Formulación del problema	3
1.2.1 Problema general	3
1.2.2 Problemas específicos	3
1.3 Justificación e importancia de la investigación.....	4
1.4 Formulación de objetivos	5
1.4.1 Objetivo general	5
1.4.2 Objetivos específicos	5
1.5 Formulación de hipótesis	5
1.5.1 Hipótesis general.....	5
1.5.2 Hipótesis específicas.....	6
CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO	7
2.1. Antecedentes.....	7
2.1.1. Antecedentes internacionales	7
2.1.2. Antecedentes a nivel nacional.....	9
2.2. Bases teóricas	13
2.2.1. Características generales del “choro” (<i>Aulacomya atra</i>)	13

2.2.2. Características nutricionales	20
2.3. Conceptos claves.....	22
2.3.1. Análisis proximal	22
2.3.2. Determinación de proteína	22
2.3.3. Determinación de grasa	22
2.3.4. Determinación de ceniza.....	22
2.3.5. Determinación de humedad	23
2.3.6. Determinación de carbohidrato	23
2.3.7. Análisis sensorial.....	23
2.3.8. Análisis microbiológico	24
2.3.9. Sopa instantánea	24
2.3.10. Secado.....	24
2.3.11. Proceso de secado	24
2.3.12. Deshidratación de alimentos.....	25
CAPÍTULO III MARCO METODOLÓGICO	26
3.1. Lugar de ejecución.....	26
3.2. Tipo y diseño de investigación.....	26
3.2.1. Tipo de investigación.....	26
3.2.2. Diseño de investigación	27
3.3. Operacionalización de variables	27
3.3.1. Variable dependiente	27
3.3.2. Variable independiente.....	27
3.3.3. Variable independiente: indicadores	27
3.3.4. Variable dependiente: indicadores	27
3.3.5. Cuadro de operacionalización de variables.....	29
3.4. Población y muestra	30

3.4.1. Población	30
3.4.2. Muestra	30
3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	30
3.5.1. Materia prima “choro”	30
b.2. Análisis proximal.....	32
b.3. Análisis microbiológicos	33
3.5.2. Secado de “choro”.....	33
3.5.3. Formulación del “chilcano” deshidratado.....	34
3.5.4. Rehidratación	34
3.5.5. Calificación del producto final.....	34
3.5.6. En producto terminado	34
3.6. Descripción de las operaciones del proceso para la preparación de chilcano deshidratado en polvo	35
3.7. Diagrama de flujo.....	47
3.8. Instrumentos, equipos materiales e insumos	50
3.8.1. Materiales y equipos:	50
CAPÍTULO IV RESULTADOS	52
4.1. Análisis de la materia prima.....	52
4.2. Análisis de los experimentos	56
4.2.1. Obtención del “choro” deshidratado	57
4.2.2. Formulación del “chilcano” deshidratado.....	70
4.2.3. Cantidad de agua para la rehidratación del “chilcano” de “choro”	75
4.3. Análisis del producto final	82
DISCUSIÓN	89
CONCLUSIONES	92

RECOMENDACIONES	93
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	94
ANEXOS	95

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Taxonomía del “choro” (<i>Aulacomya atra</i>)	14
Tabla 2 Composición química expresada en 100 gramos de peso fresco ..	17
Tabla 3 Desembarque (t) anuales del “choro” (<i>Aulacomya atra</i>) por zonas del litoral peruano para el periodo 2000-2015.....	19
Tabla 4 Operacionalización de variables.....	29
Tabla 5 Características físico – sensorial de “choro” (<i>Aulacomya atra</i>).....	31
Tabla 6 Formulación 1 (f1) de “chilcano” deshidratado de harina de “choro”	43
Tabla 7 Formulación 2 (f2) de “chilcano” deshidratado de harina de “choro”	44
Tabla 8 Formulación 3 (f3) de “chilcano” deshidratado de harina de “choro”	45
Tabla 9 Características físico sensorial de los "choros" de acuerdo a la viabilidad y frescura	53
Tabla 10 Resultados del análisis proximal de la harina de "choro"	54
Tabla 11 Análisis microbiológico de la harina de "choro"	55
Tabla 12 Análisis proximal de harian de "bonito".....	55
Tabla 13 Análisis microbiológico de harina de “bonito”	56
Tabla 14 Contenido de humedad de la carne de “choro” a diferentes temperaturas.....	58
Tabla 15 Análisis de varianza de los contenidos de humedad de la carne de "choro" utilizando diferentes temperaturas de secado	59

Tabla 16 Pruebas de múltiples rangos para contenido de humedad de la carne de "choro" deshidratado utilizando diferentes temperaturas de secado	59
Tabla 17 Cinética de secado de la carne de "choro" a una temperatura de secado de 40 °C	61
Tabla 18 Cinética de secado de la carne de "choro" a una temperatura de secado de 50°C	65
Tabla 19 Cinética de secado de la carne de "choro" sometido a una temperatura de secado de 60°C	68
Tabla 20 Resultados del análisis sensorial del "chilcano" de "choro" considerando tres diferentes formulaciones.....	71
Tabla 21 Prueba de Friedman para el sabor de los "chilcano" de "choro" rehidratados	72
Tabla 22 Resumen de prueba de hipótesis	72
Tabla 23 Prueba Friedman considerando tres diferentes formulaciones.....	73
Tabla 24 Resultados del análisis proximal para cada formulación	75
Tabla 25 Resultados del análisis sensorial del "chilcanos" rehidratado en función al sabor,color, olor y textura	76
Tabla 26 Prueba de Friedman para el sabor del "chilcano" rehidratados utilizando diferente cantidad de agua	77
Tabla 27 Prueba de Friedman para el sabor del "chilcano" rehidratado evaluando diferente cantidad de agua	77
Tabla 28 Prueba de Friedman para el color de los caldos rehidratados utilizando diferentes cantidades de agua	79

Tabla 29 Prueba de Friedman para el color del “chilcano” rehidratado evaluando diferente cantidad de agua	79
Tabla 30 Prueba de Friedman para el olor del “chilcano” rehidratados utilizando diferente cantidad de agua	80
Tabla 31 Prueba de Friedman para el olor del "chilcano" rehidratado utilizando diferente cantidad de agua	80
Tabla 32 Prueba Friedman para la textura del “chilcano” rehidratados utilizando diferente cantidad de agua	81
Tabla 33 Prueba de Friedman para la textura del “chilcano” rehidratado evaluando diferente cantidad de agua	81
Tabla 34 Prueba de aceptabilidad en producto final	82
Tabla 35 Clasificación sensorial del chilcano de "choro"	83
Tabla 36 Resultado de la prueba "t" de student	84
Tabla 37 Resultado del análisis químico proximal del “chilcano” deshidratado	85
Tabla 38 Resultados del análisis microbiológico del “chilcano” deshidratado	85
Tabla 39 Rendimiento para la elaboración del “chilcano” deshidratado de "choro"	86
Tabla 40 Costos de producción para la elaboración del “chilcano” deshidratado de “choro”	87

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Desembarque acumulado del “choro” para el periodo 2000-2015 en el litoral peruano	19
Figura 2 "Choro" fresco	36
Figura 3 Lavado del "choro"	36
Figura 4 Pre cocción del "choro"	37
Figura 5 Enfriado del "choro"	38
Figura 6 Eviscerado del "choro"	38
Figura 7 Lavado del "choro"	39
Figura 8 Picado del "choro"	40
Figura 9 Secado del "choro"	41
Figura 10 Enfriado del "choro"	41
Figura 11 Molienda del "choro"	42
Figura 12 Mezclado del "choro"	43
Figura 13 Empaque del "choro"	46
Figura 14 Flujograma elaboración de harina de “choro”	47
Figura 15 Flujograma obtención de harina de "bonito"	48
Figura 16 Flujograma elaboración de "chilcano" deshidratado en polvo	49

Figura 17 "Choro" (<i>Aulacomya atra</i>) fresco.....	52
Figura 18 Secador de aire caliente	57
Figura 19 Gráfica caja y bigotes de la comparación de humedad de la carne de "choro" deshidratado utilizando diferentes temperaturas de secado.....	60
Figura 20 Curva de secado de la carne de "choro" a 40°C	63
Figura 21 Curva de velocidad de secado de la carne de "choro" a 40°C	64
Figura 22 Curva de secado de la carne de "choro" secado a 50°C	66
Figura 23 Curva de velocidad de secado de la carne de "choro" secada a 50°C.....	67
Figura 24 Curva de secado de la carne de "choro" secado a 60°C	69
Figura 25 Curva de velocidad de secado de la carne de "choro" secado a 60 °C.....	70
Figura 26 Análisis de varianza de dos vías por rango de Friedman para muestras relacionadas.....	74
Figura 27 Gráfica de caja y bigotes para el sabor de "chilcano" de "choro".	78

RESUMEN

El objetivo de esta investigación fue elaborar un “chilcano” deshidratado en polvo a partir de harina de “choro” (*Aulacomya atra*) con composición proximal y alta aceptabilidad sensorial para consumo humano. Para determinar los indicadores tecnológicos, se realizaron tres experimentos. El primero determinó la temperatura de secado (40 °C, 50 °C y 60 °C). Luego de ejecutar los ensayos, se determinó que la temperatura adecuada es de 50 °C, obtiene una humedad de 5,85 %. El segundo experimento busco determinar la formulación adecuada para la elaboración de “chilcano” deshidratado. Luego de realizar pruebas se determinó que la mejor formulación es: 33,34% de harina de choro; 3,33% de harina de pescado; 3,33% de choro picado; 6,67% de maicena; 0,6% de glutamato mono sódico; 0,20% de ácido ascórbico; 8,80% de sal; 0,07% de pimienta; 1,73% cebolla en polvo; 3,33% cebolla picado; 1,33 apio picado; 1,33% cebolla china picado; 0,33% de kion en polvo; 0,33 % culantro picado; 0,13% guindilla picado; 0,47% ají amarillo en polvo; 1,33% ajo en polvo; 33,35% y fideo. Para el tercer experimento se buscó determinar la cantidad de agua para rehidratar 150 gramos de chilcano deshidratado, por tal se trabajó con 1 litro; 2,5 litros y 3 litros, teniendo como resultado que los 150 gramos de “chilcano” necesitan 2 litros de agua caliente. Asimismo, los análisis proximales nos indicaron ser ricos en proteínas 42,12%; humedad 5,68%; ceniza 17,63%; lípidos 3,43% y carbohidratos 31,04%. Además, los análisis microbiológicos nos reportaron que es un producto inocuo.

Palabras claves: Caldo, “chilcano”, “choro”, secado, harina

ABSTRACT

The objective of this research was to elaborate a dehydrated “chilcano” powder from “choro” (*Aulacomya atra*) flour with quality nutritional characteristics for human consumption. To determine the technological indicators, three experiments were conducted. The first determined the drying temperature (40 °C, 50 °C and 60 °C). After executing the tests, it was determined that the appropriate temperature is 50 °C, obtaining a humidity of 5,85%. The second experiment sought to determine the appropriate formulation for the preparation of dehydrated “chilcano”. After carrying out tests, it was determined that the best formulation is: 33,34% “choro” flour; 3,33% fishmeal; 3,33% shaped wool; 6,67% cornstarch; 0,6% monosodium glutamate; 0,20% ascorbic acid; 8,80% salt; 0,07% pepper; 1,73% onion powder; 3,33% shaped onion; 1,33 shaped celery; 1,33% chinese shaped onion; 0,33% kion powder; 0,33% cilantro in shape; 0,13% chilli pepper in form; 0,47% yellow chili powder; 1,33% garlic powder; 33,35% noodle. For the third experiment, it was sought to determine the amount of water to rehydrate 150 grams of dehydrated “chilcano”, so 1 liter was used; 2,5 liters and 3 liters, with the result that the 150 grams of “chilcano” need 2 liters of hot water. Likewise, the proximal analyzes indicated us to be rich in proteins 42,12%; moisture 5,68%; ash 17,63%; lipids 3,43% and carbohydrates 31,04%. In addition, the microbiological analyzes informed us that it is an innocuous product.

Key words: Broth, “chilcano”, “choro”, dried, flour.

INTRODUCCIÓN

El “choro” es un delicioso alimento que tiene importantes beneficios para nuestra salud, contiene una cantidad relativamente alta de potasio, calcio, magnesio, fósforo y zinc, dentro de ellos, destacan tres minerales muy importantes para la salud y que faltan en otros alimentos: yodo, selenio y hierro (Mozos, 2018).

Tomando en cuenta la diversidad de los recursos hidrobiológicos que posee el país y sumando el valor nutricional del “choro”, es un paso significativo para el crecimiento industrial y económico del alimento.

Por lo mencionado, el propósito de la investigación es la elaboración de “chilcano” deshidratado en polvo a partir de la utilización de harina de “choro”, que saque de un apuro en caso de falta de tiempo o necesidad si se tiene que comer rápido.

El objetivo del presente trabajo es elaborar “chilcano” deshidratado en polvo a partir de la harina de “choro” (*Aulacomya atra*) con composición proximal y alta aceptabilidad sensorial para consumo humano, siendo el objetivo específico evaluar la composición proximal (proteína, grasa, ceniza, humedad y carbohidratos) de “chilcano” deshidratado en polvo a partir de harina de “choro”, evaluar la aceptabilidad sensorial (apariencia general, olor, sabor, color, y textura) del “chilcano” deshidratado en polvo a partir de harina de “choro”, determinar la formulación (f1; f2 y f3) de mayor preferencia mediante análisis de ranking.

La importancia del producto elaborado tiene dos aspectos, la composición proximal y la aceptabilidad

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción de la realidad problemática

La actual y creciente preocupación por la salud fomenta en gran medida las innovaciones en el diseño de productos, complementándolos o enriqueciéndolos con nutrientes. Todos estos alimentos pueden tener en determinados casos el valor de complementar una dieta insuficiente o desequilibrada, o de contribuir a disminuir el riesgo de ciertas enfermedades (Triptolemos, 2014).

En la actualidad, la falta de alimentos se agudiza cada día más al problema nutricional en los países en vía de desarrollo, donde el nuestro no se encuentra al margen, por lo que, es necesario elaborar alimentos con un buen aporte calórico y proteico. De allí la importancia de elaborar mezclas de buen valor nutricional a partir del aprovechamiento óptimo e integral del marisco (FAO, 2018).

En vista de estos problemas se trata de dar a conocer aspectos relacionados con la elaboración de sopas instantáneas, así como la manera de incrementar el consumo de mariscos en la población no habitualmente consumidora de este recurso, es poner a su alcance productos alimenticios de consumo regular, en los cuales intervenga como ingrediente los constituyentes alimenticios del marisco y de vegetales, y ampliar la elección de alimentos y sabores.

Con esta clase de mezcla deshidratada e instantánea se busca lograr elaborar un “chilcano” deshidratado en polvo de la especie (*Aulacomya atra*) complementada con proteínas y carbohidratos de origen vegetal, y, el agregado de otros ingredientes mejoradores del sabor, de tal forma, que sea posible conseguir un producto de buen valor nutricional, que será de gran ayuda para la población peruana, permitiendo que esté al alcance de las grandes mayorías.

1.2 Formulación del problema

En atención al problema planteado se considera pertinente ejecutar una investigación dirigida a dar respuesta a las siguientes interrogantes:

1.2.1 Problema general

- ¿Será posible la elaboración de “chilcano” deshidratado en polvo a partir de harina de “choro” (*Aulacomya atra*) con composición proximal y alta aceptabilidad sensorial para consumo humano?

1.2.2 Problemas específicos

- ¿Cómo influye la composición proximal (proteína, grasa, ceniza, humedad y carbohidratos) del “chilcano” deshidratado en polvo la adición de harina de “choro” (*Aulacomya atra*)?
- ¿Cómo influye la aceptabilidad sensorial (apariencia general, olor, sabor, color y textura) del “chilcano” deshidratado en polvo la adición de harina de “choro” (*Aulacomya atra*)?
- ¿Cuál de las formulaciones (f1; f2 y f3) a base de harina de “choro” será el de mayor preferencia?

1.3 Justificación e importancia de la investigación

La presente investigación está orientada con la carrera de ingeniería pesquera y la nutrición, por lo mismo, la utilización del “choro” especie marina con un alto contenido de proteína para obtener un “chilcano” deshidratado en polvo, a base de harina de “choro” para consumo humano, consideramos que es un producto novedoso de fácil consumo y con buenas características nutricionales y sensoriales, presentándose como una alternativa nutritiva a los requerimientos específicos en el sector poblacional que consume comida rápida, y población que se encuentra alejada de las zonas costeras tendrían una alternativa interesante de consumir un producto marino de excelente calidad.

El producto a elaborar es una sopa instantánea de preparación rápida, donde solo requiere agregar agua y calentarla en un tiempo breve, quedando listo para su consumo, con buen aporte calórico y proteico a base de harina de “choro”, este producto podría considerarse un buen suplemento alimenticio para la ciudadanía, destinado a la población en general sobre todo quienes no dispongan del tiempo necesario para la elaboración de dieta alimentaria.

El presente trabajo de investigación consistirá en diseñar un producto a base de harina de “choro” (*Aulacomya atra*) para consumo humano, que contenga adecuada composición proximal y aceptabilidad sensorial alta por la población, especialmente, las de menores recursos económicos y bajos niveles nutricionales.

La importancia metodológica del presente trabajo también radica en la diversificación de la generación de nuevos productos derivados de recursos hidrobiológicos y que sería una alternativa alimenticia para la población, lo que consideramos de suma importancia en el diseño de nuevos productos y puesta a disposición del público consumidor en el futuro.

1.4 Formulación de objetivos

1.4.1 Objetivo general

Elaborar “chilcano” deshidratado en polvo a partir de harina de “choro” (*Aulacomya atra*) con composición proximal y alta aceptabilidad sensorial para consumo humano.

1.4.2 Objetivos específicos

- Evaluar la composición proximal (proteína, grasa, ceniza, humedad y carbohidratos) del “chilcano” deshidratado en polvo a partir de harina de “choro” (*Aulacomya atra*) para consumo humano.
- Evaluar la aceptabilidad sensorial (apariencia general, olor, sabor, color y textura) del “chilcano” deshidratado en polvo a partir de harina de “choro” (*Aulacomya atra*) para consumo humano.
- Determinar la formulación (f1; f2 y f3) de mayor preferencia mediante un análisis sensorial de ranking.

1.5 Formulación de hipótesis

1.5.1 Hipótesis general

El “chilcano” deshidratado en polvo a base de harina de “choro” (*Aulacomya atra*) presenta composición proximal y alta aceptabilidad sensorial para consumo humano.

1.5.2 Hipótesis específicas

- La harina de “choro” (*Aulacomya atra*) influye en la preferencia del “chilcano” deshidratado en polvo.
- La harina de “choro” (*Aulacomya atra*) coadyuva a la alta aceptación sensorial (apariencia general, olor, sabor, color y textura) del “chilcano” deshidratado en polvo.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedentes internacionales

Limones & García (2011) desarrollaron un trabajo de investigación denominado “Elaboración de sopa instantánea a partir de harina de chocho (*Lupinus mutabilis sweet*)”, tesis para ser Ingenieras de alimentos – Escuela Superior Politécnica del Litoral (Ecuador), teniendo como objetivo desarrollar una sopa instantánea a partir del chocho (*Lupinus mutabilis sweet*), donde concluyeron que la formulación final de la sopa resultó sensorialmente aceptable, de buena apariencia y sabor, con un valor energético de 438 Kcal, buena capacidad de rehidratación y con un tiempo de cocción de 12 minutos, con un valor nutricional que la ubica en un camino viable de implementación en la dieta diaria, debido a que está elaborada a base de harina de chocho, la misma que cuenta con una disponibilidad de nutrientes, expresada en la digestibilidad y solubilidad de la proteína (44,40 %), el perfil de ácidos grasos y aminoácidos hace que el beneficio nutricional y organoléptico que se obtiene con la sopa instantánea sea recomendable para aplicarlo en la industria alimentaria con la finalidad de ofrecer a los consumidores un nuevo producto con propiedades funcionales y de alto valor nutritivo, el tiempo de vida útil

para la presentación de 65 g de producto sería de 797 días, equivale a 2 años aproximadamente con un empaque trilaminado, el mismo que reduce la permeabilidad de gases en un 77 % y de vapor de agua en un 89 %; por otro lado, tenemos que es un material de empaque muy costoso, pero que garantiza la calidad de producto.

- Villarroel (2012) desarrolló un trabajo de investigación denominado “Elaboración y control de calidad de una sopa instantánea nutritiva a base de amaranto (*Amaranthus spp.*)”, tesis para obtener título de Bioquímico Farmacéutico – Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (Ecuador), tuvo como objetivo elaborar y controlar la calidad de una sopa instantánea a base de amaranto (*Amaranthus spp.*), donde se concluye se elaboraron tres formulaciones de la sopa instantánea de amaranto, las que estadísticamente no presentan diferencias significativas en sus atributos de calidad; sin embargo, al evaluar su aceptabilidad con el test de preferencia, la formulación 2 (75% de amaranto, 10% de zanahoria, 7% de leche, 6,3% de sal, 1,2% de cebolla, 0,2% de perejil, 0,3% de ajo) obtuvo el primer lugar, El análisis bromatológico de la sopa instantánea de mayor aceptabilidad indica que el extracto libre no nitrogenado (42,82%) es el componente mayoritario que le proporciona un valor energético, la proteína (24,06%) que le da el valor nutritivo por su calidad dada por el aporte de aminoácidos esenciales como: la lisina, leucina y fenilalanina + tirosina; extracto etéreo (13,78%) como el ácido oleico, linoleico, palmítico, cenizas 11% por el aporte de los minerales como Ca, Fe, P, K, Na, Mg, Mn, y Zinc, Fibra (2,34%), Calcio (19,99 mg/100 g), vitamina C (4,49 mg/100 g), carotenos (0,00001 mg/100 g), humedad 6% y pH de 6,38; confirmando que el amaranto enriquece el valor nutritivo de la sopa, de modo que tiene mayor valor nutritivo que las sopas Maggi de la empresa multinacional Nestlé, se determinó la calidad sanitaria, mediante el análisis microbiológico y se ajusta a lo estipulado en la NTE

INEN 2602:2011, el tiempo de vida útil de la sopa, calculado con la ecuación de Arrhenius, es de 17 días; tiempo reducido, debido a que es un producto ciento por ciento natural, sin conservante y el limitante del envase no es óptimo para este tipo de productos. El envase tr laminado de aluminio y polipropileno, es el recomendado para las sopas instantáneas, que no se pudo utilizar debido a las limitaciones de laboratorio de alimentos, utilizándose el envase mixto de aluminio y polipropileno.

2.1.2. Antecedentes a nivel nacional

- Virrueta (2018) desarrolló un trabajo de investigación denominado “Determinación de los parámetros tecnológicos para la elaboración de un caldo deshidratado con dashi de carachi amarillo (*Orestias ruteos*) especie nativa del lago Titicaca y muña (*Minthostachys mollis*)”, tesis para obtener el título de Ingeniera Pesquera – UNSA, cuyo objetivo fue determinar los parámetros tecnológicos para la elaboración de un caldo deshidratado con dashi de carachi amarillo y muña, llegó a las siguientes conclusiones: se determinó que para la obtención de dashi de carachi amarillo y muña se debe cocinar la carne en inmersión en agua con una temperatura de 100 °C por un tiempo de 9 minutos, para posteriormente secarla en un túnel de aire caliente a una temperatura de 50 °C. Obtuvieron las siguientes conclusiones: que para el proceso de deshidratación de la muña fresca se necesita utilizar un secador de túnel con aire caliente, el cual debe trabajar a una temperatura de 40 °C; que la mejor formulación para la elaboración del caldo deshidratado con dashi de carachi amarillo y muña es: 55% de dashi de carachi amarillo, 22,5% de sal; 1,35% de comino; 0,9% de glutamato monosódico; 8,30% de cebolla en polvo; 2,70% de ajo en polvo; 0,45% de pimienta de olor en polvo, 7,63% de muña deshidratada; 0,9% de

carboximetil celulosa y 0,27% de ácido ascórbico; que para la rehidratación de 10 gramos de caldo deshidratado con dashi de carachi amarillo y muña, se hace necesario la utilización de 200 ml. de agua caliente; que la vida útil del caldo deshidratado con dashi de carachi amarillo y muña tiene una duración de 8,6 meses en una temperatura ambiente de 18 °C; que el rendimiento de materia prima de dashi de carachi amarillo es de 8,22% y el rendimiento final para la elaboración de caldo deshidratado es de 14,94%; siendo el costo unitario para una bolsita de 10 gramos de S/. 1,06 soles.

- Rojas (2011) en su trabajo de investigación titulado: “Elaboración de sopas deshidratadas a partir de harinas de anchoveta (*Engraulis ringens*) arveja y quinua para consumo humano”, tesis para la obtención del título de Ingeniera Pesquera – UNJFSC, tuvo como objetivo preparar una sopa deshidratada a partir de la harina de anchoveta así como de arveja y quinua para consumo humano, obtuvo las siguientes conclusiones, la composición química de las sopas deshidratadas de anchoveta, arveja y quinua fueron: sopa 50% de harina de anchoveta, 25 % harina de arveja, 25% harina de quinua obtuvieron: proteína de 82,13%, grasa de 7,53%, humedad de 5,97%, cenizas de 3,37%, cloruro de 0,13%; sopa 30% de harina de anchoveta, 35% harina arveja, 35% harina de quinua obtuvieron: proteína de 79,35% grasa de 10,47 % humedad de 5,72% cenizas de 4,26% cloruro de 0,19%. Análisis microbiológicos de la sopa deshidratada a partir de harinas de “anchoveta” (*Engraulis ringens*), arveja y quinua para consumo humano fueron: Con 50% de harina de anchoveta, 25% arveja, 25% quinua. Numeración de bacterias heterotróficas UFC 1 gramos = ausencia numeración de hongos (10 gramos de muestra) = Ausencia, con 30 % de harina de anchoveta, 35% arveja, 35% quinua. numeración de bacterias heterotróficas UFC 1 gramos = ausencia numeración de

hongos (10 gramos de muestra) = ausencia. El análisis Estadístico t-student arrojó un resultado de aceptación del producto elaborado que se encuentra en el rango de bueno.

- Tacusi (2006) en su trabajo de investigación titulado: “Deshidratación de trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*) en presentación de sopa instantánea”, tesis para ser Ingeniera Agroindustrial – UNAP, teniendo como objetivo: determinar los parámetros tecnológicos para la deshidratación de trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*) en presentación de sopa instantánea, llegó a las siguientes conclusiones: los parámetros registrado del mejor proceso fueron los siguientes: densidad de carga 90 %, espesor: 3 mm, tiempo óptimo 7 horas. El producto obtenido presentado al panel de degustación mostró grado de aceptabilidad altamente significativo: Producto final $t_c > t_t$ $5,88 > 1,833$. El producto almacenado al medio ambiente y en refrigeración durante 60 días presentó estabilidad organoléptica, química y microbiológica, siendo apto para el consumo humano. El rendimiento a nivel de balance de materia prima con respecto al producto final fue de 14%. El costo de producción a nivel experimental y/o de laboratorio alcanzó un valor unitario de S/ 1,21 en presentación de bolsas de 30 gramos aproximadamente.
- García (2003) en su trabajo de investigación titulado: “Procesamiento de pulpa de almejas de agua dulce (*Anodontites trapesialis*) mediante deshidratación por flujo de aire caliente”. Tesis para ser Ingeniero Agroindustrial – UNSM, tuvo como objetivo determinar los parámetros adecuados para la deshidratación de la pulpa de almeja de agua dulce (*Anodontites trapesialis*), llegó a las siguientes conclusiones: Las almejas de agua dulce (*A. trapesialis*), conocidas comúnmente como “cuchara”, constituyen un recurso potencial de la zona de selva, y

principalmente de la región San Martín, por tener un buen valor nutricional y por tener importancia económica y ecológica. El mejor tratamiento de secado de la pulpa de almeja es a 50 °C con 0,8 m/s, pues tuvo mayor aceptación por los panelistas en el análisis sensorial del producto rehidratado y porque el rehidratado en un proceso importante en la calidad del producto final. Lo que nos indica que este tratamiento es el más adecuado para el proceso de deshidratación de almeja de agua dulce (*Anodontites trapesialis*). El flujo de procesamiento de almejas deshidratadas es: obtención de materia prima, selección y clasificación, lavado, pre cocción (90 °C por 3 minutos), desvalvado y eviscerado, deshidrato convectivo (50 °C con 0,8 m/s), enfriado y empacado. En las condiciones de secado estudiadas se observó que todo el proceso se realiza con velocidad de secado decreciente hasta alcanzar aproximadamente 8% de humedad en base seca. Para una misma temperatura, la velocidad de aire de secado tiene poca influencia en la cinética de secado de la pulpa de almeja; influenciado solo en la cinética de secado en forma pronunciada la temperatura de secado. Además, existe una relación inversa entre la velocidad y temperatura de aire, con respecto al tiempo de secado. Mientras mayor sea la temperatura y la velocidad del aire caliente suministrado, menos será el tiempo en que la muestra alcance aproximadamente el 8% de humedad. Para el caso de la difusividad del agua presente en la pulpa de almeja, esta se incrementa de manera acentuada con el aumento de la temperatura, variando ligeramente con el incremento de la velocidad de aire de secado. Los valores de difusividad de agua presente en la pulpa de almeja se agua dulce obtenidos fueron a temperatura de 60 ° C y con 1,1 m/s de velocidad de aire de secado de $11 \times 10^{-9} m^2/s$ y a 40 °C con 0,5 m/s de $3,014 \times 10^{-9} m^2/s$. Los valores de humedad de equilibrio en la desorción son menores que los de adsorción; por lo cual, las isotermas

de desorción se encuentran por encima de las isothermas de adsorción en todas las temperaturas estudiadas; además, presentan la forma sigmoideal propia de las isothermas en productos con alto contenido proteínico. Estas isothermas de sorción están influenciadas fuertemente por la temperatura. La ecuación de GAB usada para el ajuste de las isothermas de sorción de la pulpa de almeja de agua dulce, presentan valores de coeficientes de determinación satisfactorios para las temperaturas consideradas en el estudio. La humedad de la monocapa con el incremento de la temperatura disminuye. El valor de humedad de monocapa del producto secado a 50 °C es 2,2 gramos de agua /100 gramos de materia seca y la actividad de agua es 0,38. El mayor porcentaje de capacidad de rehidratación se obtiene a 50 °C con 0,8 m/s, que fue de 96,1%. La composición nutricional de las almejas de agua dulce frescas y deshidratadas difieren en el contenido de humedad y de manera mínima en la de proteína, pues es la siguiente: humedad; 81,46 % y 8,15 %; proteína 15,02 % y 62,51 % respectivamente; en los demás compuestos la composición es la misma: grasa; 0,69 %; cenizas; 2,01 % y carbohidratos; 0,62 %. Por tanto, según esta composición, la almeja es un recurso acuícola de alto valor proteico. Con todos los cuidados de asepsia, el producto final reportó un alimento apto para el consumo humano.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Características generales del “choro” (*Aulacomya atra*)

2.2.1.1. Clasificación taxonómica

En la tabla 1 se visualiza la clasificación taxonómica del “choro” (*Aulacomya atra*).

Tabla 1

Taxonomía del “choro” (Aulacomya atra)

Phyllum	Mollusca
Clase	Bivalvia
Orden	Mytilida
Familia	Mytilidae
Género	Aulacomya
Especie	<i>Aulacomya atra</i> (Molina 1782)
Nombre común	Choro, mejillón, cholga

Nota. Tomado de IMARPE (2018)

2.2.1.2. Distribución geográfica

Se distribuye desde Callao (Perú), Lancellotti & Vásquez (2000), hasta el Canal Beagle y las Islas Navarino y Picton, encontrándose también en las islas de Juan Fernández (Osorio et al., 1979). Por el Atlántico llega hasta el sur de Brasil, incluidas las Islas Malvinas. Forma parte de la fauna asociada al piure (*Pyura chilensis*) y habita desde el intermareal y submareal somero (aprox. 4 m de profundidad) alcanzando hasta los 70 m de profundidad. Se adhiere a sustratos duros con su biso, formando densos bancos, sobre todo en la zona sur (zona de Chiloé) y en la zona norte (I y II regiones), que pueden cubrir el 100% del sustrato y conformadas por varias capas de individuos. En el resto del país generalmente aparece en forma, aislada en pequeños grupos y/o en forma críptica, en grietas o bajo piedras (Stotz, 2013).

2.2.1.3. Descripción

Bivalvo de concha mitiliforme, con su borde dorsal y su parte más alta hacia la mitad de la valva, el borde ventral generalmente recto, a veces cóncavo. Presenta estrías radiales bien marcadas, en ocasiones cruzadas por finas estrías transversales, independientes de la línea de crecimiento. Algunos especímenes muestran una impresión muscular distinta para el aductor anterior, el cual es obsoleto en especímenes viejos (Cancino & Becerra, 1978).

2.2.1.4. Características internas

- a) **El sistema muscular:** Los moluscos se caracterizan porque poseen concha o conchas que proporcionan protección al cuerpo blando. Los moluscos bivalvos cuando se les saca de su medio ambiente cierran fuertemente sus valvas manteniendo el aductor en contracción lo que tiene significación tecnológica, pues como regla general un molusco con sus valvas cerradas indica que el espécimen está vivo (Mamani, 1999).
- b) **El sistema reproductor:** En el intermareal se encuentran generalmente ejemplares aislados, en el litoral forman grandes bancos. Se adhiere a sustratos duros con su biso. Forma parte de la fauna asociada al piure (*Pyura chilensis*). Tiene sexos separados, las gónadas masculinas son de color amarillo blanquecino, mientras que las gónadas femeninas son de color marrón con manchas moradas. Presenta fecundación externa con el desarrollo de una larva de vida libre (Avila, 2015).
- c) **El sistema digestivo:** Los bivalvos poseen una boca, un esófago corto, que llega al estómago vesiculoso, el mismo que está rodeado de glándulas hepáticas le sigue un intestino directo que contiene un estilete cristalino y continua en un larguísimo ciego que llega hasta la membrana anal. En las almejas aparecen un sifón dorsal o exhalante y otro ventral o inhalante, los que sirven para proveer al animal de agua

aireada y alimentos cuando está enterrado en el barro o en la arena (Mamani, 1999).

d) Fecundación: La fecundación es externa, el macho y la hembra expulsan los gametos (espermios y óvulos) (Cancino & Becerra, 1978).

2.2.1.5. Ecología, alimentación y hábitat

El “choro” habita generalmente en aguas templadas, entre 4 y 30 m de profundidad; es estrictamente sedentario, es decir, viven adheridos a las zonas rocosas u otros sustratos; poseen unos apéndices resistentes, denominados bisos; y constituyen colonias uniformes que conformando el banco natural. (*Aulacomya atra*) es un organismo eurífago, filtrador, plactófago y detritívoro (Mamani, 1999).

Se alimentan filtrando especialmente fitoplancton y detritus orgánico (Cancino & Becerra, 1978).

2.2.1.6. Características físico - organolépticas

La primera condición general que deben presentar los ejemplares es encontrarse en estado vivo, el número de moluscos muertos o dañados menor o igual al 5%. La concha debe presentar ausencia de suciedad y estar entera sin daño mecánico (ITP, 2010).

La carne de los moluscos desconchados tiene un característico olor fresco o leve olor a algas (ITP, 2010).

2.2.1.7. Manipulación de los moluscos

Todos los moluscos bivalvos deben ser extraídos o recolectados, manipulados, mantenidos y transportados de tal manera que se prevenga su contaminación, se asegure su supervivencia y se garantice su trazabilidad (PRODUCE, 2004).

Puesto que los moluscos deben llegar vivos al consumidor o al productor, su manipulación es muy importante. La primera medida que se toma, es la de evitar la ruptura de la concha, durante su extracción, cavado, colección, lavado, transporte o tirado de los sacos; pues este problema no solo dificulta la posterior manipulación del mismo sino, la pérdida de licor del ejemplar y su posterior muerte; entonces se recomienda efectuar la extracción por arrastre y artes apropiadas (Mamani, 1999).

2.2.1.8. Características nutricionales del “choro”

Los componentes nutricionales (proteína, grasa, ceniza y humedad) son importantes en la calidad de la materia prima como alimento, de acuerdo a esta afirmación los parámetros químicos exhibidos por (*Aulacomya atra*) presentan una buena calidad nutricional, que lo hace una fuente importante para enriquecer la dieta de los habitantes (Rios y otros, 2018).

En la tabla 2 se muestra la composición química del “choro”.

Tabla 2

Composición química expresada en 100 gramos de peso fresco

COMPONENTES	(%)
Agua	78,7
Proteína	13
Grasa	2,3
Cenizas	2,2
Carbohidratos	3,7
Energía (Kcal/100g)	91,0

Nota. Adaptado de Reyes et al., (2017)

Su composición mineral también es muy útil, contiene cantidades relativamente altas de calcio, fósforo y zinc (119 mg, 206 mg, 1,60 mg por cada 100 gramos), pero, destaca un mineral muy importante para la salud, que falta en otros alimentos: el hierro (5,05 mg por cada 100 gramos) es un elemento crucial para la composición de la sangre y el transporte de oxígeno a nuestros tejidos. La mejor manera de obtener hierro en nuestro cuerpo y prevenir la anemia es consumir hierro de alimentos de origen animal. El choro también es rico en: vitamina B2, vitamina B, vitamina A y vitamina C (0,82 mg; 2,05 mg; 8 mg; 5,0 mg por cada 100 gramos respectivamente). Estas propiedades hacen del choro un alimento valioso para la prevención y tratamiento de la anemia (Reyes et al., 2017).

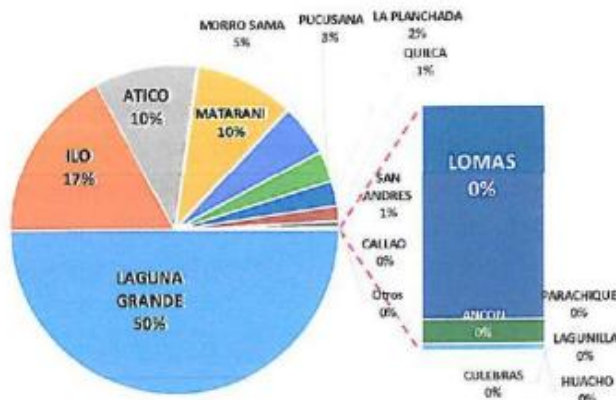
2.2.1.9. Extracción

Durante el periodo 2000-2015 se registraron 16 zonas de desembarque entre Parachique y Morro Sama y el 99.9% fueron reportadas en Laguna Grande (50%), Ilo (17%), Atico (10%), Matarani (10%), Morro Sama (5%), Pucusana (3%), La Planchada, Quilca, San Andres y Callao (3,9 %), En las áreas restantes, Ancón, Lagunillas, Huacho, Culebras y Parachique se desembarcaron el 0,1% del total (ver Figura 1) (IMARPE, 2018).

Los desembarques anuales del “choro” en la costa peruana variaron entre 1671-5014 t durante el periodo 2000-2015. Las zonas con mayor número de desembarques se encuentran al sur del Callao, destacando Laguna Grande, Atico, Matarani e Ilo. Los desembarques al norte del Callao, en cambio, son menos frecuentes y solo se registran desde hace algunos años (Ver Tabla N°3). Los desembarques anuales mostraron tendencias diferentes por zonas, así en Callao, Pucusana, San Andrés y Laguna Grande se observaron tendencias decrecientes; mientras que, en Quilca, Ilo y Morro Sama se observaron tendencias crecientes (IMARPE, 2018).

Figura 1

Desembarque acumulado del “choro” para el periodo 2000-2015 en el litoral peruano



Nota. IMARPE, 2018

Tabla 3

Desembarque (t) anuales del “choro” (Aulacomya atra) por zonas del litoral peruano para el periodo 2000-2015

Zona / Año	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Parachique															0.002	
Culebras																0.002
Huacho											0.305	0.030	0.050		0.127	
Ancón								6.435							0.524	0.574
Callao			4.484	16.743	13.048	3.924	9.496	7.227	3.789	4.157	3.658	2.004	3.637	0.313	1.296	2.082
Pucusana		0.270	138.330	619.363	270.075	39.416	40.440	104.430	41.334	45.121	20.382	20.425	10.602	11.012	4.577	4.275
San Andres	25.205	2.710	12.000	2.370	53.523	63.590	34.110	10.370	8.490	3.430	5.935	0.780	6.600	7.645	9.650	15.132
Laguna Grande	3882.530	4420.000	2987.502	1681.606	1395.220	1384.280	1336.115	1289.025	1234.500	883.755	561.875	471.755	496.895	340.810	299.471	422.409
Lagunillas																2.087
Lomas									21.050						11.748	31.690
Atico					452.029	176.100	782.375	264.163	345.444	115.553	810.365	474.572	287.545	176.400	476.311	332.880
La Planchada	0.000	0.000	0.000	0.000	7.551	338.555	10.646	26.447	2.110	29.460	147.037	34.155	39.800	16.075	260.213	239.625
Matarani	448.769	376.141	215.906	454.858	436.079	271.664	453.204	419.419	178.599	203.523	89.958	117.176	441.486	203.803	157.566	93.720
Quilca									12.710	151.470	39.820	39.931	95.230	19.620	69.635	247.085
Ilo	174.895	148.890	187.700	257.530	247.372	210.025	177.025	164.009	190.276	196.448	659.512	1186.858	944.588	828.292	1093.591	1220.502
Morro Sama	6.311	66.694	34.245	5.939	0.840	16.958	3.030	14.702	17.760	37.538	26.678	487.365	225.680	538.204	462.141	424.997
Total	4537.71	5014.705	3590.168	3038.431	2885.738	2504.512	2846.441	2306.227	2056.072	1671.755	2365.535	2835.051	2552.123	2142.174	2847.052	3037.46

Nota. IMARPE, 2018

2.2.2. Características nutricionales

A la hora de evaluar el valor nutricional de los alimentos y desarrollar nuevos productos, el análisis químico de los alimentos es muy importante y útil en los procesos de control de calidad de la industria y la ciencia. En este sentido, es necesario realizar análisis físicos, químicos y sensoriales de los alimentos. Asegurándose de que sea apto para el consumo y su conformidad con la composición química y propiedades esperadas. De acuerdo con estos objetivos, es necesario estudiar toda la cadena alimentaria, desde la producción primaria hasta su procesamiento, almacenamiento, preparación y disposición del producto final. Todos los alimentos están compuestos por diferentes proporciones de agua, carbohidratos, proteínas, lípidos, enzimas, minerales, vitaminas, pigmentos, sabores, aromas y diversos agentes bioactivos. Las interrelaciones físicas y químicas que ocurren entre ellas y el medio ambiente que los rodean, determinan los parámetros de calidad que más se buscan en los alimentos, color, sabor, textura, valor nutritivo y seguridad (Baroni et al., 2016).

2.2.2.1. Análisis proximal

El análisis proximal consiste en determinar el porcentaje de humedad, grasa, fibra, cenizas, carbohidratos solubles y proteína en los alimentos. Al realizar análisis químicos de matrices alimentarias, la toma, tratamiento y el método analítico elegido deben ser adecuados. Los resultados deben ser analizados con criterio estadístico y comparados con la normativa vigente. Solo realizando estos pasos, se puede proporcionar un resultado que sea válido para el consumidor (Barquero , 2012).

2.2.2.2. Evaluación sensorial

El Instituto de Alimentos de EEUU (IFT) define la evaluación sensorial como “la disciplina científica utilizada para evocar, medir analizar e interpretar las reacciones a aquellas características de alimentos y otras sustancias, que

son percibidas por los sentidos de la vista, olfato, gusto, tacto y oído” (UPAEP, 2014).

2.2.2.2.1. Tipos de pruebas sensoriales

Ureña (1999) hay dos clasificaciones principales de pruebas sensoriales, las analíticas y las afectivas.

- a) Pruebas analíticas: Utilizadas en laboratorios de evaluación de productos para identificar y cuantificar diferencias o similitudes de características sensoriales. Hay dos tipos principales de pruebas analíticas: discriminatorias y descriptivas. Ambos cuentan con panelistas seleccionados por personal electo.
- b) Pruebas afectivas: Debe evaluar la preferencia y/o aceptación de productos como los alimentos, lo que generalmente requiere un gran número de respuestas para estas evaluaciones. Los evaluadores no son entrenados, pero son seleccionados de un conjunto amplio de tal manera que represente a una población.

2.2.2.3. Sopas deshidratadas

Las sopas y cremas se clasifican de acuerdo con su forma de presentación en:

a) Sopas deshidratadas, instantáneas

Estos se les adicionan agua de acuerdo a las instrucciones indicadas, y un tiempo corto de calentamiento (Franco, 2011).

b) Sopas concentradas

Producto presentado en forma semilíquida o viscosa, que se bebe mediante el previo agregado de agua (Franco, 2011).

c) Sopas listas para consumo

Son productos que no necesitan cocción y para su ingestión solo se requiere de calentamiento, si está indicado en las instrucciones de uso (Lopez & Sanchez, 2011).

2.3. Conceptos claves

2.3.1. Análisis proximal

Los análisis próximos se aplican tanto a las materias primas utilizadas en la formulación como a los productos terminados como parte de la inspección para garantizar que cumplan con las especificaciones o requisitos preestablecidos. Tienen como objetivo tener un conocimiento general de valor alimenticio de un alimento sometido a este análisis (Catalán, 2021).

2.3.2. Determinación de proteína

Por su costo, es el nutriente comercial más importante; una evaluación adecuada de esto permite monitorear la calidad de los insumos proteicos comprados o los alimentos entregados. Su análisis se efectúa mediante el método de Kjeldahl, mismo que evalúa el contenido de nitrógeno total en la muestra, después de ser digerida con ácido sulfúrico en presencia de un catalizador de mercurio o selenio (FAO, 1993).

2.3.3. Determinación de grasa

La determinación de grasa es uno de los análisis más importantes en la industria alimentaria. Las muestras se extraen con un solvente adecuado según Soxhlet y extracción en caliente. Después de que el extracto se haya secado a un peso constante, el contenido total de grasa se determina gravimétricamente (Tec instrumental, 2019).

2.3.4. Determinación de ceniza

La ceniza representa el contenido mineral de los alimentos; En general, la ceniza constituye menos del 5% de la materia seca de los alimentos. Los

minerales, junto con el agua, son los únicos componentes de los alimentos que no se pueden oxidar en el organismo para producir energía; por el contrario, la materia orgánica comprende los nutrientes (proteínas, carbohidratos y lípidos) que se pueden quemar (oxidar) en el organismo para obtener energía, y se calcula como la diferencia entre el contenido en materia seca del alimento y el contenido en cenizas (Márquez, 2014).

2.3.5. Determinación de humedad

Todos los alimentos naturales contienen agua en promedio 60-95%, como promedio. El hecho de conocer este contenido y poder modificarlo tiene aplicaciones inmediatas: saber cuál es la composición centesimal del producto, controlar las materias primas en el área industrial y facilitar su elaboración, prolongar su conservación, impidiendo el desarrollo de microorganismos, mantener su textura y consistencia, y finalmente, frenar los intentos de fraude y adulteración si el producto no cumple los límites fijados por la normativa vigente (Insuasti, 2014).

2.3.6. Determinación de carbohidrato

Los carbohidratos tienen una variedad de efectos fisiológicos importantes para la salud y son la principal fuente de energía para la mayoría de la población mundial. En la dieta humana, los carbohidratos se encuentran en forma de almidones y de diferentes azúcares (FAO, 2021).

2.3.7. Análisis sensorial

El análisis sensorial se utiliza para obtener, medir, analizar e interpretar las reacciones a aquellas características de los alimentos y otras sustancias percibidas a través de los sentidos de la vista, el olfato, el gusto, el tacto y el oído. Esta disciplina comprende un conjunto de técnicas para la medida precisa de las respuestas humanas a los alimentos e intenta aislar las propiedades sensoriales y aportar información útil para el desarrollo de

productos, control durante la elaboración, vigilancia durante el almacenamiento, entre otras (Ramírez, 2012).

2.3.8. Análisis microbiológico

El análisis microbiológico, contribuyen al cumplimiento de los programas de vigilancia sanitaria a nivel nacional, debido a la importancia de prevenir brotes epidemiológicos vinculados al consumo de alimentos contaminados o dañados. Las pruebas microbiológicas pueden resumir información importante sobre el proceso de producción, el entorno de manipulación y el lote de producto específico. También, informa si un procedimiento de muestreo está correctamente diseñado siguiendo las pautas reglamentarias (Basicfarm, 2021).

2.3.9. Sopa instantánea

Son productos sólidos, semisólidos o líquidos obtenidos de sustancias ricas en proteínas y/o sus derivados, que, reconstituidos de acuerdo con las indicaciones del fabricante, proporcionan un caldo similar al que normalmente se elabora con los métodos tradicionales (Mancilla, 1988).

2.3.10. Secado

El secado o desecado comprende la eliminación de agua mediante el tratamiento del producto en condiciones ambientales (sol, viento, etc.) (Michelis & Ohaco, 2015).

2.3.11. Proceso de secado

El proceso de secado consiste en aplicar calor para eliminar el líquido del material. Esto se logra por evaporación y no por procesos mecánicos. Esta evolución se logra por la transferencia de líquido a un gas no saturado como aire. El objetivo del proceso de secado es detener o disminuir el crecimiento de microorganismo, así como las reacciones químicas (Sheron & Delgado, 2013).

2.3.12. Deshidratación de alimentos

La deshidratación es la eliminación total o parcial del agua de los alimentos. La deshidratación impide el desarrollo de microorganismos y también inhibe la actividad de las enzimas. La pérdida de agua del alimento provoca cambios en sus cualidades organolépticas (Salvatierra, 2019).

El más común es la deshidratación de frutas y verduras. Este, al igual que las uvas y las ciruelas pasas, cambia por completo sus propiedades al secarse; los higos y los dátiles también se transforman, así como bulbos como el ajo y la cebolla. Los pimientos secos también son frecuentes. Los tomates secados al sol son un alimento básico en Italia, que se suelen consumir como antipasti (Sánchez, 1988)

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1. Lugar de ejecución

El presente trabajo de investigación se desarrolló en el laboratorio de Tecnología Pesquera de la Escuela Profesional de Ingeniería Pesquera, laboratorio de Operaciones Unitarias de la Escuela de Ingeniería Alimentaria, laboratorio de Microbiología de la Escuela Profesional de Biología y Microbiología.

3.2. Tipo y diseño de investigación

3.2.1. Tipo de investigación

El presente trabajo de investigación es de tipo aplicativo, porque está orientado a conocer los cambios que causará la variable independiente sobre la variable dependiente (Hernández et al., 2014). Buscando conocer los porcentajes óptimos de harina de “choro” en la formulación de un “chilcano” deshidratado en polvo con características sensoriales y nutricionales para consumo humano mediante el diseño y pruebas experimentales.

3.2.2. Diseño de investigación

Según Hernández et al. (2014), el diseño experimental se refiere a un estudio el que se manipulan intencionalmente una o más variables independientes, para analizar las consecuencias que la manipulación tiene sobre una o más variables dependientes.

Entonces, con lo anteriormente explicado, el diseño de la investigación es experimental porque se realizarán diferentes experimentaciones de las formulaciones de chilcano variando porcentajes de la utilización de harina de “choro” como materia prima para tener el producto esperado

3.3. Operacionalización de variables

3.3.1. Variable dependiente

- Alimento a base de harina de “choro” para consumo humano.

3.3.2. Variable independiente

- Formulaciones de “chilcano” deshidratado en polvo.

3.3.3. Variable independiente: indicadores

Se evaluó el porcentaje correcto para cada formulación, en este caso, se optó entre 20%, 26.67% y 33.34%, donde se toma como referencia los resultados de Virrueta (2018) utilizando como ingredientes la harina de carachi amarillo en un porcentaje de 55%.

3.3.4. Variable dependiente: indicadores

El análisis de alimentos es el estudio de varios aspectos como la composición química, la presencia de microorganismos y aspectos sensoriales (López K. , 2017).

Las características nutricionales se separan en 3 aspectos, la primera es la calidad sensorial donde el consumidor es quien estima el producto mediante los receptores sensoriales como: sabor, olor, textura, color y presentación, la segunda es el análisis proximal determina la calidad de un producto alimenticio y comprende el porcentaje de humedad, carbohidrato, proteína, grasa y ceniza, y por último el análisis microbiológico donde se evalúa si el producto tiene una cierta carga microbiológica que afecta la salud del consumidor.

3.3.5. Cuadro de operacionalización de variables

Tabla 4

Operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicador	Escala de medición	Método
V.D: Alimento a base de harina de “choro” para consumo humano	Conjunto de propiedades de un producto que facilita caracterizarla y evaluarla con relación a otros productos.	Son los atributos sensoriales, proximales y microbiológicos a tener en cuenta al momento de elegir la combinación perfecta de los ingredientes para elaborar un “chilcano” deshidratado de choro.	Propiedades sensoriales	• Sabor • Olor • Consistencia • Color • Presentación	Ordinal	Test descriptivo de atributos de la calidad
			Propiedades proximales	• Humedad • Proteína • Grasa • Ceniza • Carbohidratos	Razón	Official methods of analysis A.O.A.C. (2017) • Humedad A.O.A.C. (2017) • Grasa totales A.O.A.C. (2017) • Proteína bruta A.O.A.C. (2017) • Cenizas totales A.O.A.C. (2017) • Carbohidratos -----
			Propiedades microbiológicas	• Mohos • Levaduras • Enterobacteriaceas • <i>Salmonella</i> sp.	Razón	NTS N° 071 – MINSA/DIGESA-V.01. “Norma sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano”
V.I: Formulaciones de “chilcano” deshidratado en polvo	Son las proporciones de los componentes de la formulación de un producto.	Es la proporción de ingredientes, que una vez mezclados se obtiene un producto final.	• Formulación 1 • Formulación 2 • Formulación 3	% de harina de “choro” (20 %, 26.67% y 33.34 %)	Razón	Método experimental

3.4. Población y muestra

3.4.1. Población

La población en este estudio es de 424,997 T/anuales de “choro” extraídos en la región de Tacna.

3.4.2. Muestra

Se utilizó una muestra de 80 kilos de “choro” para la producción de “chilcano” deshidratado en polvo.

3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Las técnicas utilizadas para la obtención de la información del presente trabajo se describen a continuación:

3.5.1. Materia prima “choro”

Para las materias primas se realizó los siguientes análisis:

a.1. Análisis físico-sensorial del “choro” fresco

La viabilidad de los “choros” utilizados en el experimento se evaluó utilizando una tabla de evaluación propuesta por SANIPES (2010), mostrándose en la Tabla 5.

Tabla 5

Características físico – sensorial de “choro” (Aulacomya atra)

Características	Producto vivo	Fresco refrigerado
Condición general	Encontrarse al estado vivo. El número de moluscos muertos o dañados menor o igual al 5%	Buen aspecto
Condición de la concha	Ausencia de suciedad. Entera y sin daño mecánico	---
Materias extrañas	Ausencia	Ausencia
Reacción a la percusión	Positivo	---
Olor	Sin olor o leve olor a algas	Agradable, propio
Líquido intervalvar	Presencia	---

Nota. SANIPES, 2010

a.2. Análisis microbiológico de harina de “choro”

La información se obtuvo a través de los análisis mencionados a continuación:

- Mohos
- Levaduras
- Enterobacteriaceas
- *Salmonella* sp.

Se evaluó según NTS N° 071 – MINSA/DIGESA-V.01. “Norma sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano” (Ver anexo 13).

a.3. Análisis proximal de la harina de “choro”

Ejecutado según: Método oficial de análisis A.O.A.C. (2017) cada parámetro se denota con su respectivo código.

Parámetro	Código	Método
• Humedad	950.4613	A.O.A.C. (2017)
• Grasa total	960.39A	A.O.A.C. (2017)
• Proteína bruta	981.10	A.O.A.C. (2017)
• Cenizas totales	920.153	A.O.A.C. (2017)
• Carbohidrato	Por cálculo	

b. Harina de “bonito”

b.1. Análisis sensorial

El grado de frescura se evaluó mediante la tabla de evaluación sensorial de Wittfogel (ver Anexo 2).

b.2. Análisis proximal

Ejecutado según: Método oficial de análisis A.O.A.C. (2017) cada parámetro se denota con su respectivo código.

Parámetro	Código	Método
• Humedad	950.4613	A.O.A.C. (2017)
• Grasa total	960.39A	A.O.A.C. (2017)
• Proteína bruta	981.10	A.O.A.C. (2017)
• Cenizas totales	920.153	A.O.A.C. (2017)
• Carbohidrato	Por cálculo	

b.3. Análisis microbiológicos

La información se obtuvo a través de los análisis mencionados a continuación:

- Mohos
- Levaduras
- Enterobacteriaceas
- *Salmonella* sp.

Se evaluó según NTS N° 071 – MINSA/DIGESA-V.01. “Norma sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano” (Ver anexo 14).

c. En vegetales frescos (cebolla, apio, cebolla china)

c.1. Análisis sensorial

Se efectuó mediante un análisis sensorial de atributos en vegetales frescos referente al color, textura visual y olor (ver anexo 2).

3.5.2. Secado de “choro”

Se evaluaron cinco repeticiones a cada temperatura para determinar cuánto tiempo tardó el producto en alcanzar un contenido final de humedad inferior al 10 % mostrado a continuación:

Temperatura de secado

- S1: 40 °C por 8.5 horas
- S2: 50 °C por 7.5 horas
- S3: 60 °C por 6.5 horas

3.5.3. Formulación del “chilcano” deshidratado

Se determinó la formulación adecuada para la preparación de caldo deshidratado mediante un test de ordenamiento – preferencia (ver anexo 4) mostrados a continuación:

Formulaciones

- F1: Formulación 1
- F2: Formulación 2
- F3: Formulación 3

3.5.4. Rehidratación

Para determinar la cantidad de agua que permita disolver adecuadamente 150 gramos de “chilcano” deshidratado de “choro”. Se trabajó con diferentes cantidades de agua, las cuales se muestran a continuación:

R1: 2000 ml

R2: 2500 ml

R3: 3000 ml

Los “chilcanos” fueron evaluados sensorialmente utilizando un panel sensorial, los cuales evaluaron los atributos de sabor, color, olor y textura (ver Anexo 5).

3.5.5. Calificación del producto final

Se evaluó la aceptabilidad del “chilcano” deshidratado con el test descriptivo de los atributos de la calidad (Ver anexo 6).

3.5.6. En producto terminado

a. Análisis proximal

Ejecutado según: Método oficial de análisis A.O.A.C. (2017) cada parámetro se denota con su respectivo código mostrado a continuación:

Parámetro	Código	Método
• Humedad	950.4613	A.O.A.C. (2017)
• Grasa total	960.39A	A.O.A.C. (2017)
• Proteína bruta	981.10	A.O.A.C. (2017)
• Cenizas totales	920.153	A.O.A.C. (2017)
• Carbohidratos	Por cálculo	

b. Análisis microbiológico

La información se obtuvo a través de los análisis mencionados a continuación:

- Mohos
- Levaduras
- Enterobacteriaceas
- *Salmonella* sp.

Se evaluó según NTS N° 071 – MINSA/DIGESA-V.01. “Norma sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano” (Ver anexo 15).

c. Balance de materia

Se realizó el balance de materia a la mejor formulación y se calculó el rendimiento correspondiente a lo largo del proceso. Finalmente, se logró estimar el rendimiento de materia prima convertida a polvo.

3.6. Descripción de las operaciones del proceso para la preparación de chilcano deshidratado en polvo

El método que se siguió para el secado y elaboración de sopa deshidrata de “choro” se basó en la metodología presentada por Sánchez (2007), Rojas (2011), Virrueta (2018) e Isique (2013).

a. Recepción y selección de la materia prima

La recepción de “choro” se realizó en bandejas de plástico, se realizó evaluación físico sensorial como se muestra en la Tabla 9 para asegurar que la materia prima esté viva, mostrándose en la Figura 2.

Figura 2

"Choro" fresco



b. Lavado

Se lavó con agua potable fría con la finalidad de eliminar materias extrañas adheridas y mucus, mostrándose en la Figura 3.

Figura 3

Lavado del "choro"



c. Pre cocción

Para la pre cocción se preparó una salmuera caliente añadiendo 3% de sal. Cuando la salmuera empezó a hervir (100 °C), se agregó la materia prima en una proporción de 2:1 (2 de agua, 1 de producto) durante 10 minutos, como se muestra en la Figura 4.

Figura 4

Pre cocción del "choro"



d. Enfriado

Para enfriar, se colocó hielo en un recipiente con agua. Al final de la pre cocción, la materia prima se retiró de la salmuera y se colocó en una mezcla de agua y hielo durante un tiempo determinado hasta que el producto se enfríe por completo, mostrándose en la figura 5.

Figura 5
Enfriado del "choro"



e. Desvalvado y eviscerado

Una vez enfriada la materia prima se comenzó a desvalvar manualmente, se realizó con cuidado para evitar un rendimiento menor. Después de retirar la estructura muscular, se cortó la masa visceral para separar la parte no comestible, de manera que quedarán completamente limpias, como se muestra en la Figura 6.

Figura 6
Eviscerado del "choro"



f. Lavado

Para eliminar partículas extrañas, restos de arena y trozos de valvas, la carne de “choro” se lavó mediante un chorro de agua a temperatura ambiente, mostrándose en la Figura 7.

Figura 7

Lavado del "choro"



g. Oreado y picado

Los “choros” limpios se colocaron en canastillas limpias e inclinadas, para realizar un ligero escurrido por un tiempo de 10 minutos. Siendo la finalidad acelerar el proceso de secado, luego se procedió a picar en trozos pequeños de 0,5 cm; mostrándose en la Figura 8.

Figura 8

Picado del "choro"



h. Secado

Para este proceso se introdujo la carne de “choro” cocido y picado en el secador de aire forzado, en el cual se llevó a cabo la deshidratación del producto, se realizó con temperaturas de 40 °C, 50 °C y 60 °C; usando un tiempo de 8,5; 7,5 y 6,5 horas respectivamente.

Cada hora se controló la pérdida de peso de las muestras conforme transcurría el tiempo de secado, este muestreo se realizó con la finalidad de obtener las curvas de secado, lo que se muestra en la Figura 9.

Figura 9

Secado del "choro"



i. Enfriado

Concluido el proceso de secado del “choro” se expuso al medio ambiente por un periodo de 20 minutos, tiempo en el cual se consiguió el enfriado del mismo, mostrándose en la Figura 10.

Figura 10

Enfriado del "choro"



j. Molienda

Esta operación se realizó en un molino eléctrico de 2,0 micras con la finalidad de obtener una harina homogénea, mostrándose en la Figura 11.

Figura 11

Molienda del "choro"



k. Mezclado

Se mezclaron las diferentes formulaciones (f1, f2, f3) con los insumos, harina de pescado, choro picado, maicena, glutamato mono sódico, ácido ascórbico, sal, pimienta, cebolla en polvo, cebolla picada, apio picado, cebolla china picado, kion en polvo, culantro picado, guindilla picado, ají amarillo en polvo, ajo en polvo, y fideo (ver Tablas 6; 7 y 8) todos los ingredientes se mezclaron hasta que todo quedó homogéneo y luego se pesó el producto obtenido, mostrándose en la Figura 12.

Figura 12

Mezclado del "choro"



Tabla 6

Formulación 1 (f1) de "chilcano" deshidratado de harina de "choro"

Ingredientes	Cantidades (%)
Harina de "choro"	20,0
Harina de "bonito"	16,67
"Choro" picado	3,33
Maicena	6,67
Glutamato mono sódico	0,60
Ácido ascórbico	0,20
Sal	8,80
Pimienta	0,07
Cebolla en polvo	1,73
Cebolla picada	3,33
Apio picado	1,33
Cebolla china picada	1,33

Kion en polvo	0,33
Culantro picado	0,33
Guindilla picada	0,13
Ají amarillo en polvo	0,47
Ajo en polvo	1,33
Fideo	33,35
Total	100%

Tabla 7

Formulación 2 (f2) de “chilcano” deshidratado de harina de “choro”

Ingredientes	Cantidades (%)
Harina de “choro”	26,67
Harina de “bonito”	10,00
“Choro” picado	3,33
Maicena	6,67
Glutamato mono sódico	0,60
Ácido ascórbico	0,20
Sal	8,80
Pimienta	0,07
Cebolla en polvo	1,73
Cebolla picada	3,33
Apio picado	1,33
Cebolla china picada	1,33
Kion en polvo	0,33
Culantro picado	0,33
Guindilla picada	0,13
Ají amarillo en polvo	0,47
Ajo en polvo	1,33
Fideo	33,35
Total	100%

Tabla 8

Formulación 3 (f3) de “chilcano” deshidratado de harina de “choro”

Ingredientes	Cantidades (%)
Harina de “choro”	33,34
Harina de “bonito”	3,33
“Choro” picado	3,33
Maicena	6,67
Glutamato mono sódico	0,60
Ácido ascórbico	0,20
Sal	8,80
Pimienta	0,07
Cebolla en polvo	1,73
Cebolla picada	3,33
Apio picado	1,33
Cebolla china picada	1,33
Kion en polvo	0,33
Culantro picado	0,33
Guindilla picada	0,13
Ají amarillo en polvo	0,47
Ajo en polvo	1,33
Fideo	33,35
Total	100%

I. Empacado

Se colocó 150 gramos de sopa deshidratada de “choro” de cada formulación en bolsas kraft bilaminado con polietileno en formato doy pack, mostrándose en la Figura 13.

Figura 13

Empaque del "choro"



m. Almacenado

Se almacenó a temperatura ambiente en un lugar fresco y seco para así tener una vida útil más prolongada.

3.7. Diagrama de flujo

Figura 14

Flujograma elaboración de harina de “choro”

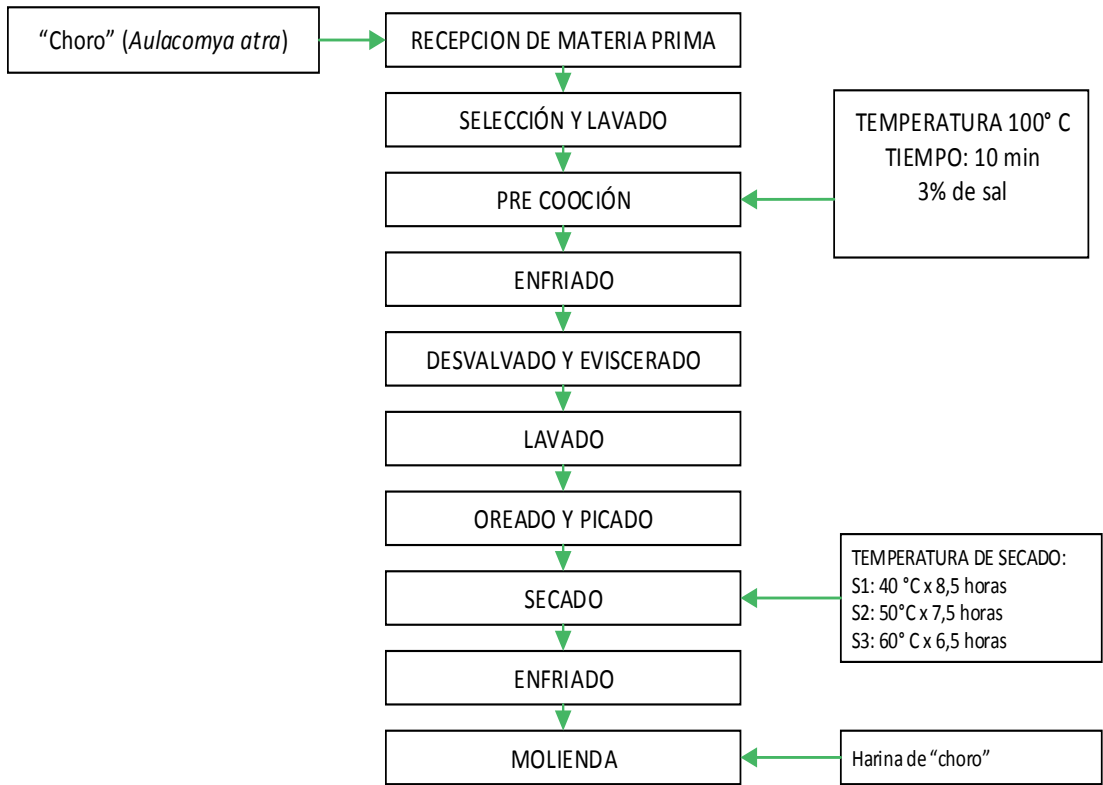
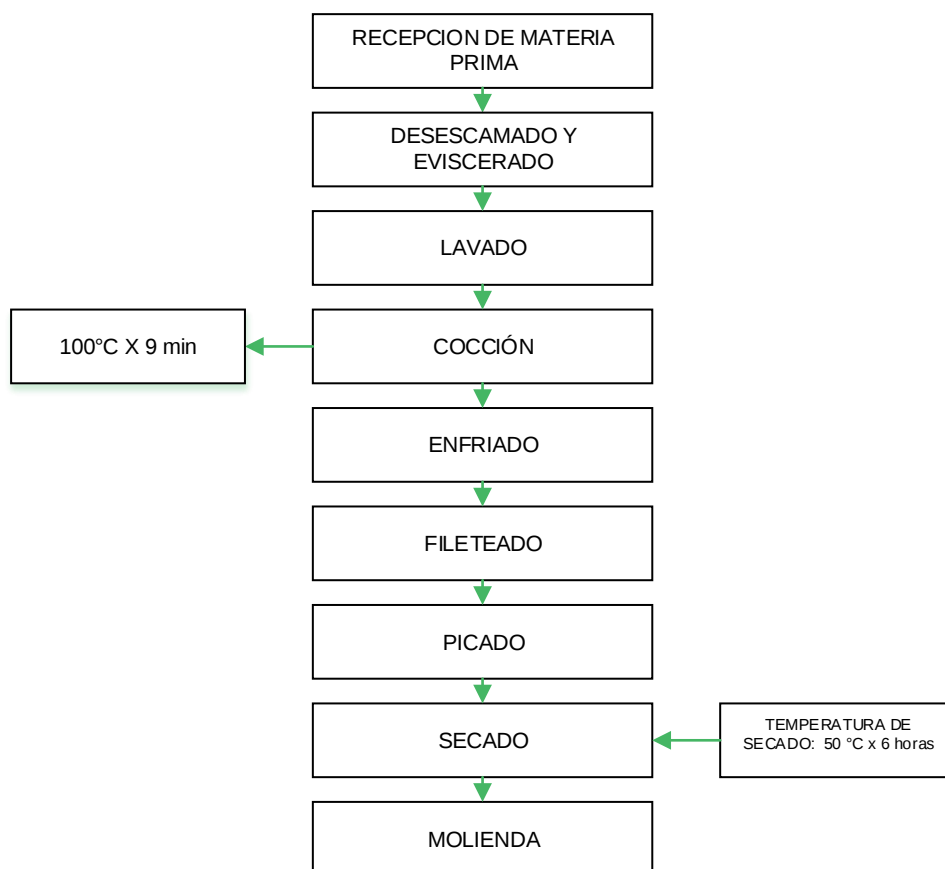


Figura 15

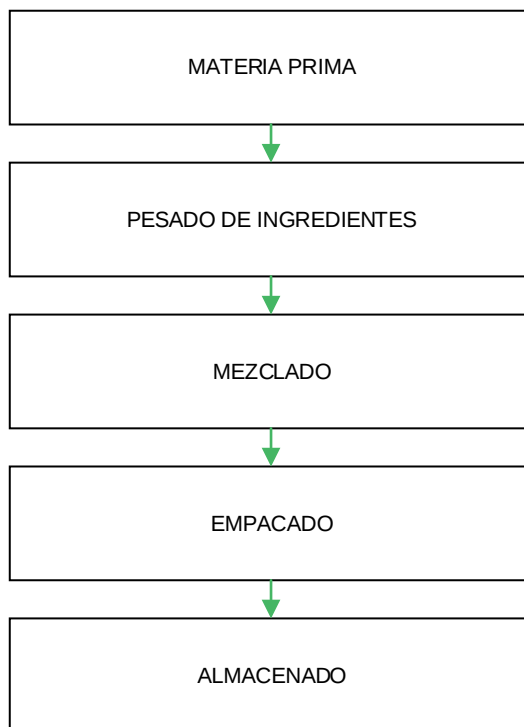
Flujograma obtención de harina de "bonito"



Nota. Virrueta, 2018

Figura 16

Flujograma elaboración de "chilcano" deshidratado en polvo



3.8. Instrumentos, equipos materiales e insumos

3.8.1. Materiales y equipos:

3.8.1.1. Materia prima e insumos

Como materia prima principal se utilizó la especie “choro” (*Aulacomya atra*), la misma que se obtuvo del desembarcadero pesquero artesanales de Vila Vila, los demás insumos se obtuvieron del mercado mayorista Grau como: pescado “bonito”, glutamato monosódico, maicena, sal, cebolla, cebolla china, apio, kion, culantro, guindilla, ají amarillo, ajo, pimienta y fideo.

3.8.1.2. Equipos e instrumentos

- Balanza analítica, marca Sartorius, sensibilidad de 0,001 gramos, capacidad 0-160 gramos.
- Estufa eléctrica, marca Memmert, termostato de 30 °C a 200 °C.
- Secador de aire caliente, modelo IC106D.
- Equipo Soxhlet, marca selecta.
- Digestor de proteínas, marca lab conco.
- Mufla, marca Thermolyne sibron digital, rango de 100 a 1400 °C.
- Hornilla eléctrica, marca Premier.
- Licuadora, marca Oster, potencia: 550 watts.
- Selladora de bolsas, marca Brother, voltaje 220V.
- Papel filtro de poro mediano.
- Molino eléctrico, marca Foss Cyclotec CT 293, capacidad de 4 g/segundo.
- Termómetro escala: 0-110°C

3.8.1.3. Materiales de vidrio

- Matraz, marca Pyrex, capacidad 250 ml.
- Placa Petri, diámetro 12,5 cm.
- Vaso precipitado, marca Normax, capacidad 250 ml.

- Fiolas, marca Fortuna, capacidad 250 ml.
- Balones de digestión Kjeldhal, marca Fortuna.
- Bureta automática con reservorio de 1 litro.
- Crisoles de porcelana, capacidad 50 ml,
- Mortero con mango
- Desecador

3.8.1.4. Utensilios

- Ollas, marca Brikenia, capacidad 6 litros.
- Cuchillos, mango baquelita.
- Coladores, marca Rey.
- Bandejas, marca Rey.

3.8.1.5. Reactivos

- H_2SO_4 concentrado.
- Catalizador para proteínas ($CUSO_4 + K_2SO_4$).
- Hidróxido de NaOH al 40%.
- Ac. bórico al 10%.
- Rojo metilo 0.1 %
- H_2SO_4 0.1 N
- Hexano

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

4.1. Análisis de la materia prima

a.1. Análisis físico-sensorial del “choro” fresco

La materia prima empleada para la presente investigación es el “choro”, adquirido en la playa de Vila Vila, mostrándose en la Figura 17.

Figura 17

“Choro” (Aulacomya atra) fresco



Para evaluar las características organolépticas del “choro” se utilizó la Tabla propuesta por SANIPES (2010). Los resultados de la evaluación son presentados en la Tabla 9.

Tabla 9

Características físico sensorial de los "choros" de acuerdo a la viabilidad y frescura

Atributo Evaluado	Característica Encontrada
Condición general	Se encontró en estado vivo. El número de dañados es menor al 5%
Condición de la concha	Entera y sin daño mecánico
Materias extrañas	Ninguna
Reacción a la percusión	Positivo
Olor	Sin olor
Líquido intervalvar	Presencia

Nota. SANIPES, 2010

Los resultados que se muestran en la Tabla 9, determinan las características del “choro” cuando está vivo y libre de materias extrañas, significando que es de buena calidad y favorable para el experimento.

La evaluación se realizó a partir de la harina de “choro” de acuerdo a sus características proximales y microbiológicas. El resultado de dicha evaluación se presenta en la Tabla 10.

Tabla 10

Resultados del análisis proximal de la harina de "choro"

Componentes	Cantidad (%)
Humedad	5,58
Ceniza	6,35
Proteína total	71,04
Lípidos totales	8,10
Carbohidratos totales	8,93

Nota: Laboratorio de Tecnología Pesquera de la ESIP

En la Tabla 10, se muestra los resultados del análisis químico proximal de la harina de “choro” apreciándose un incremento de grasa, proteína y ceniza, debido a la disminución en el porcentaje de humedad.

Adicionalmente, se tomó una muestra de la harina de “choro” para ser analizada microbiológicamente y determinar la carga microbiana, los resultados se muestran en la Tabla 11.

a.3. Análisis microbiológico de la harina de “choro”

Tabla 11

Análisis microbiológico de la harina de "choro"

Agente microbiano	Cantidad	Límite permisible	
Mohos y Levaduras	1×10^4	$< 1 \times 10^5$	gérmenes/g
Enterobacteriáceas	1×10^1	$< 1 \times 10^2$	gérmenes /g
Salmonella	Ausencia	Ausencia	

Nota: Laboratorio de Microbiología de la ESBM

En la Tabla 11, se presentan los resultados de un análisis microbiológico de 3 semanas, mostrando que la harina de "choro" utilizada en este estudio está bien procesada; porque estas cantidades están por debajo de los límites máximos permitidos.

a.4. Análisis del "bonito"

Se comprobó su frescura con la Tabla Wittfogel (ver Anexo 3), la cual recibió una puntuación de 18/20, siendo muy buena, se puede decir que la materia prima utilizada fue de muy buena calidad.

Seguidamente, se analizó la harina de bonito para determinar su calidad e inocuidad, mostrándose en la Tabla 12.

Tabla 12

Análisis proximal de harina de "bonito"

Componentes	Cantidad (%)
Humedad	5,06
Ceniza	5,71
Proteína total	81,38

Lípidos totales	5,26
Carbohidratos totales	2,59

Nota. Laboratorio de Tecnología Pesquera de la ESIP

Los resultados mostrados en la Tabla 12, demuestran que la harina de “bonito” tiene importante cantidad de proteína, también se realizó un análisis microbiológico de la harina de “bonito”, que se presenta en la Tabla 13.

Tabla 13

Análisis microbiológico de harina de “bonito”

Agente microbiano	Cantidad	Límite permisible
Mohos y Levaduras	1×10^4	$< 1 \times 10^5$ gérmenes/g
Enterobacteriáceas	1×10^1	$< 1 \times 10^2$ gérmenes /g
Salmonella	Ausencia	Ausencia

Nota. Laboratorio de Microbiología de la ESBM

Los resultados de la Tabla 13, muestran que la harina de “bonito” empleada en la presente investigación ha tenido un buen procesamiento; puesto que estas cantidades están por debajo de los límites máximos permitidos.

4.2. Análisis de los experimentos

En la presente investigación se efectuaron cuatro experimentos, los cuales permitieron determinar los parámetros para la elaboración del producto. Los experimentos se detallan a continuación.

4.2.1. Obtención del “choro” deshidratado

Para obtener el “choro” deshidratado, se trabajó con tres temperaturas de secado: 40 °C; 50 °C y 60 °C, usando un tiempo de 8,5; 6,5 y 7,5 horas respectivamente. Se realizó en un secador de aire caliente como se muestra en la Figura 18.

Figura 18

Secador de aire caliente



Posteriormente, se registró los datos y se realizaron los análisis de humedad, obteniendo los valores que son mostrados en la tabla 14.

Tabla 14

Contenido de humedad de la carne de “choro” a diferentes temperaturas

Temperatura de secado (°C)	Humedad %	Tiempo (hora)
40	9,58	8,5
	8,93	
	10,04	
	9,65	
	9,35	
50	5,53	7,5
	6,25	
	5,78	
	6,01	
	5,68	
60	5,74	6,5
	5,57	
	5,99	
	5,80	
	5,70	

Nota. Laboratorio de Tecnología Pesquera de la ESIP

Con los resultados mostrados en la Tabla 14, se procedió a realizar el análisis estadístico correspondiente para determinar la existencia de diferencias significativas entre los factores evaluados en el presente experimento. El análisis de varianza es mostrado en la Tabla 15.

Tabla 15

Análisis de varianza de los contenidos de humedad de la carne de "choro" utilizando diferentes temperaturas de secado

Fuente de variación	Suma de cuadrados	Gl	Cuadrado medio	Razón - F	Valor - P
Tratamientos	45,777	2	22,8885	253,425	0,0000
Error	1,0838	12	0,0903167		
Total (corr.)	46,8608	14			

Observando la Tabla 15 donde se descompone la varianza de humedad en dos componentes: tratamientos y error de grupos. La razón-F, que, en este caso, es igual a 253,425, es el cociente entre el estimado entre- tratamientos y el estimado error. Puesto que el valor-P de la prueba-F es menor que 0,05; existe una diferencia estadísticamente significativa entre la media de humedad entre un nivel de temperatura y otro, con un nivel del 95,0 % de confianza. Para determinar cuáles medias son significativamente diferentes de otras, seleccioné pruebas de múltiples rangos, de la lista de opciones tabulares, lo que se presenta en la Tabla 16.

Tabla 16

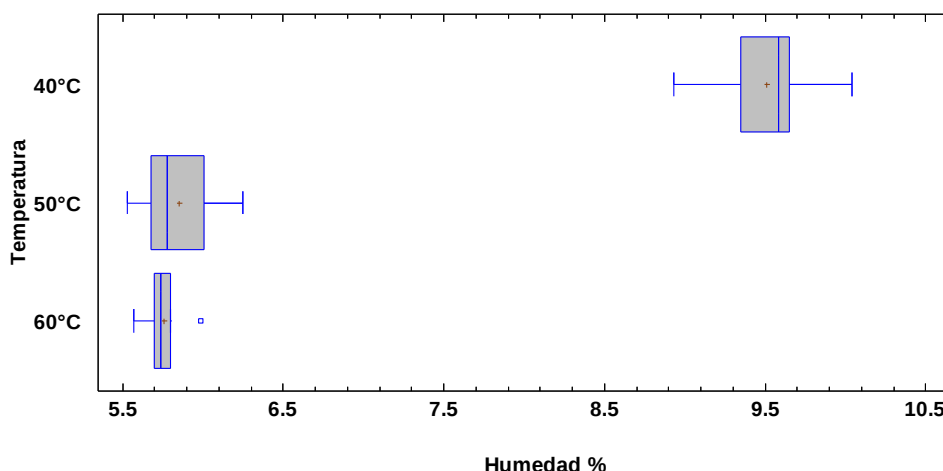
Pruebas de múltiples rangos para contenido de humedad de la carne de "choro" deshidratado utilizando diferentes temperaturas de secado

Comparación	Casos	Media	Grupos homogéneos
60°C	5	5,76	x
50°C	5	5,85	x
40°C	5	9,51	X

El estadístico mostrado en la Tabla 16, aplica un procedimiento de comparación múltiple para determinar cuáles medias son significativamente diferentes de otras, se han identificado 2 grupos homogéneos según la alineación de las X's en columnas. No existen diferencias estadísticamente significativas entre aquellos niveles que compartan una misma columna de X's. Posteriormente, se muestra la gráfica caja y bigotes de la humedad de la carne de “choro” a diferentes temperaturas de secado, mostrándose en la Figura 19.

Figura 19

Gráfica caja y bigotes de la comparación de humedad de la carne de "choro" deshidratado utilizando diferentes temperaturas de secado



En la Figura 19, los resultados de humedad se muestran a tres temperaturas de secado que forman dos niveles de temperatura. Esto significa que hay dos temperaturas que tienen efectos similares sobre el contenido de humedad del “choro” seco. En este caso particular, se elige un nivel que contiene temperaturas de 50 °C y 60 °C. Estas temperaturas permiten tiempos de secado más cortos para alcanzar un contenido de humedad bajo. Teniendo en cuenta los criterios anteriores, se decide elegir la temperatura de 50 °C como el mejor tratamiento. Esto permite obtener un producto suficientemente seco en 7,5 horas y ahorra energía.

Posteriormente, se elaboró la cinética de secado con los datos obtenidos, teniendo en cuenta el área es de 0.06 m^2 , los resultados se muestran en la Tabla 17.

Tabla 17

Cinética de secado de la carne de “choro” a una temperatura de secado de 40°C

Tiempo (min)	Tiempo (Hr)	Peso Total (g)	Peso de muestra en base seca (g)	Peso de muestra en base seca (kg)	Media de peso de muestra en base seca (g)	(dH/dt) (kg/hr)	(dH/dt) $\times 10^3$	R velocidad de secado $(\text{dH/dt}) \cdot \text{S/A} \times 10^3$ (kg/h $\cdot\text{m}^2$)
0	0.00	117	2.00694	0.00201				
10	0.17	109	1.80134	0.00180	1.90414	0.00123	1.23362	0.80000
20	0.33	105	1.68568	0.00169	1.74351	0.00069	0.69391	0.45000
30	0.50	100	1.57003	0.00157	1.62786	0.00069	0.69391	0.45000
40	0.67	96	1.46723	0.00147	1.51863	0.00062	0.61681	0.40000
50	0.83	92	1.36443	0.00136	1.41583	0.00062	0.61681	0.40000
60	1.00	88	1.26163	0.00126	1.31303	0.00062	0.61681	0.40000
70	1.17	85	1.17168	0.00117	1.21665	0.00054	0.53971	0.35000
80	1.33	81	1.08173	0.00108	1.12670	0.00054	0.53971	0.35000
90	1.50	78	1.00463	0.00100	1.04318	0.00046	0.46261	0.30000
100	1.67	76	0.94038	0.00094	0.97250	0.00039	0.38551	0.25000
110	1.83	73	0.87612	0.00088	0.90825	0.00039	0.38551	0.25000
120	2.00	71	0.82472	0.00082	0.85042	0.00031	0.30840	0.20000
135	2.25	69	0.77332	0.00077	0.79902	0.00021	0.20560	0.13333
150	2.50	67	0.72192	0.00072	0.74762	0.00021	0.20560	0.13333
165	2.75	66	0.69622	0.00070	0.70907	0.00010	0.10280	0.06667
180	3.00	66	0.68337	0.00068	0.68980	0.00005	0.05140	0.03333
195	3.25	65	0.65767	0.00066	0.67052	0.00010	0.10280	0.06667
210	3.50	64	0.63197	0.00063	0.64482	0.00010	0.10280	0.06667
225	3.75	63	0.60627	0.00061	0.61912	0.00010	0.10280	0.06667
240	4.00	62	0.58057	0.00058	0.59342	0.00010	0.10280	0.06667
255	4.25	60	0.55230	0.00055	0.56644	0.00011	0.11308	0.07333
270	4.50	59	0.51632	0.00052	0.53431	0.00014	0.14392	0.09333
285	4.75	57	0.47263	0.00047	0.49447	0.00017	0.17476	0.11333
300	5.00	56	0.43922	0.00044	0.45592	0.00013	0.13364	0.08667
315	5.25	55	0.40838	0.00041	0.42380	0.00012	0.12336	0.08000

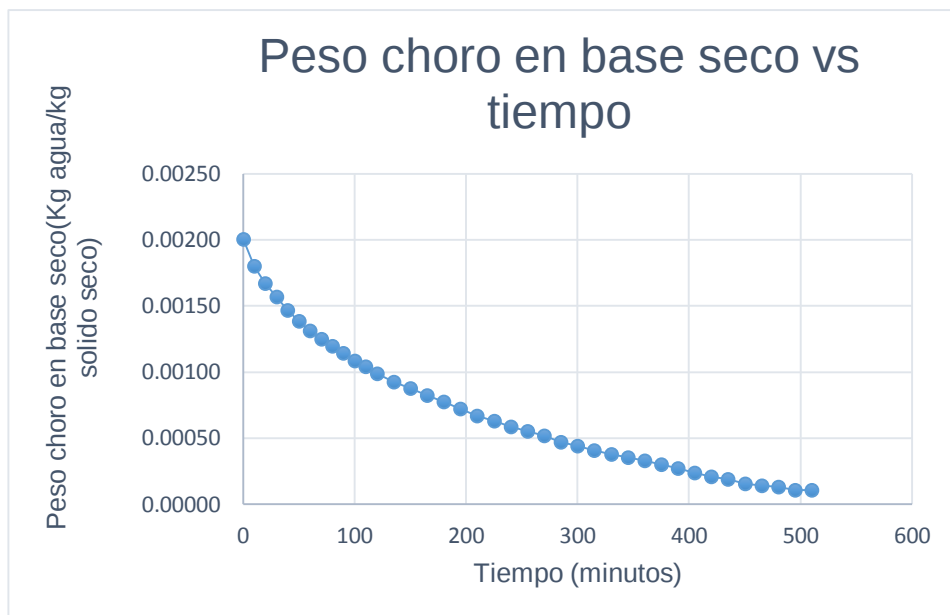
330	5.50	54	0.38011	0.00038	0.39424	0.00011	0.11308	0.07333
345	5.75	53	0.35441	0.00035	0.36726	0.00010	0.10280	0.06667
360	6.00	52	0.32871	0.00033	0.34156	0.00010	0.10280	0.06667
375	6.25	51	0.30301	0.00030	0.31586	0.00010	0.10280	0.06667
390	6.50	49	0.26960	0.00027	0.28630	0.00013	0.13364	0.08667
405	6.75	48	0.23876	0.00024	0.25418	0.00012	0.12336	0.08000
420	7.00	47	0.20792	0.00021	0.22334	0.00012	0.12336	0.08000
435	7.25	46	0.18736	0.00019	0.19764	0.00008	0.08224	0.05333
450	7.50	45	0.15652	0.00016	0.17194	0.00012	0.12336	0.08000
465	7.75	44	0.14109	0.00014	0.14880	0.00006	0.06168	0.04000
480	8.00	44	0.13081	0.00013	0.13595	0.00004	0.04112	0.02667
495	8.25	43	0.10511	0.00011	0.11796	0.00010	0.10280	0.06667
510	8.50	43	0.10511	0.00011	0.10511	0.00000	0.00000	0.00000

Nota: A es el área superficial expuesta (m^2), S es la masa de solidos secos (Kg), Θ es el tiempo de secado (s) y H contenido de humedad libre (kg agua/kg de sólidos secos)

Con los datos presentados en la Tabla 17, se procedió a graficar la curva de secado, en donde se relaciona el tiempo y el peso choro en base seco, mostrándose en la Figura 20.

Figura 20

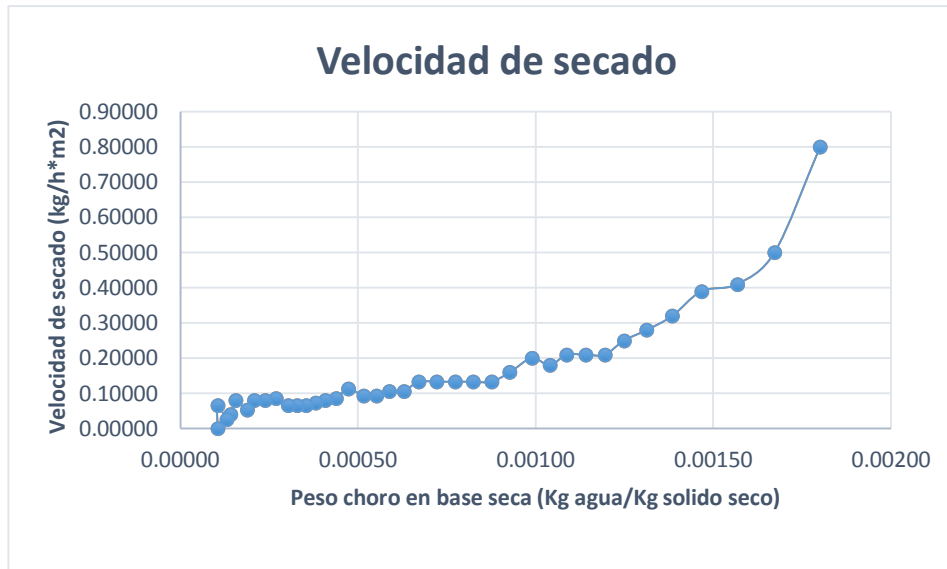
Curva de secado de la carne de "choro" a 40°C



En la Figura 21, se presenta la velocidad de secado de la carne de "choro" a una temperatura de 40 °C.

Figura 21

Curva de velocidad de secado de la carne de "choro" a 40°C



En la Figura 21, se puede ver que inicialmente existe un tramo de calentamiento para a continuación observar, de forma no muy clara, la etapa de secado a velocidad constante, la cual se da entre los 20 minutos y 100 minutos del proceso de secado de la carne de "choro"; por consiguiente, aparece la etapa de secado a velocidad decreciente, el límite entre las dos etapas mencionadas anteriormente define la humedad crítica la cual se determinó en un valor de 0,00109 kg de agua / kg de sólido seco.

En sucesión, se muestra la cinética de secado de la carne de "choro" secada a 50°C, mostrándose en la Tabla 18.

Tabla 18

Cinética de secado de la carne de "choro" a una temperatura de secado de 50°C

Tiempo (min)	Tiempo (Hr)	Peso Total (g)	Peso de muestra en base seca (g)	Peso de muestra en base seca (kg)	Media de peso de muestra en base seca (g)	(dH/dθ) (kg/hr)	(dH/dθ) x 10 ³	R velocidad de secado (dH/dθ)*S/A x 10 ³ (Kg/h*m ²)
0	0.00	117	2.45235	0.00245				
10	0.17	108	2.17203	0.00217	2.31219	0.00168	1.68191	0.95000
20	0.33	101	1.96548	0.00197	2.06875	0.00124	1.23930	0.70000
30	0.50	94	1.75893	0.00176	1.86220	0.00124	1.23930	0.70000
40	0.67	87	1.55238	0.00155	1.65565	0.00124	1.23930	0.70000
50	0.83	80	1.34582	0.00135	1.44910	0.00124	1.23930	0.70000
60	1.00	73	1.15403	0.00115	1.24993	0.00115	1.15078	0.65000
70	1.17	68	1.00649	0.00101	1.08026	0.00089	0.88522	0.50000
80	1.33	64	0.88846	0.00089	0.94748	0.00071	0.70817	0.40000
90	1.50	61	0.79994	0.00080	0.84420	0.00053	0.53113	0.30000
100	1.67	59	0.74093	0.00074	0.77043	0.00035	0.35409	0.20000
110	1.83	58	0.69667	0.00070	0.71880	0.00027	0.26557	0.15000
120	2.00	57	0.66716	0.00067	0.68191	0.00018	0.17704	0.10000
135	2.25	56	0.63765	0.00064	0.65240	0.00012	0.11803	0.06667
150	2.50	55	0.60814	0.00061	0.62290	0.00012	0.11803	0.06667
165	2.75	54	0.57864	0.00058	0.59339	0.00012	0.11803	0.06667
180	3.00	53	0.54913	0.00055	0.56388	0.00012	0.11803	0.06667
195	3.25	52	0.51962	0.00052	0.53438	0.00012	0.11803	0.06667
210	3.50	50	0.47536	0.00048	0.49749	0.00018	0.17704	0.10000
225	3.75	49	0.44585	0.00045	0.46061	0.00012	0.11803	0.06667
240	4.00	48	0.41635	0.00042	0.43110	0.00012	0.11803	0.06667
255	4.25	47	0.38684	0.00039	0.40159	0.00012	0.11803	0.06667
270	4.50	46	0.35733	0.00036	0.37209	0.00012	0.11803	0.06667
285	4.75	45	0.32783	0.00033	0.34258	0.00012	0.11803	0.06667
300	5.00	44	0.29832	0.00030	0.31307	0.00012	0.11803	0.06667
315	5.25	43	0.26881	0.00027	0.28356	0.00012	0.11803	0.06667
330	5.50	42	0.23930	0.00024	0.25406	0.00012	0.11803	0.06667
345	5.75	41	0.20980	0.00021	0.22455	0.00012	0.11803	0.06667
360	6.00	40	0.18029	0.00018	0.19504	0.00012	0.11803	0.06667
375	6.25	39	0.15078	0.00015	0.16554	0.00012	0.11803	0.06667
390	6.50	38	0.12127	0.00012	0.13603	0.00012	0.11803	0.06667

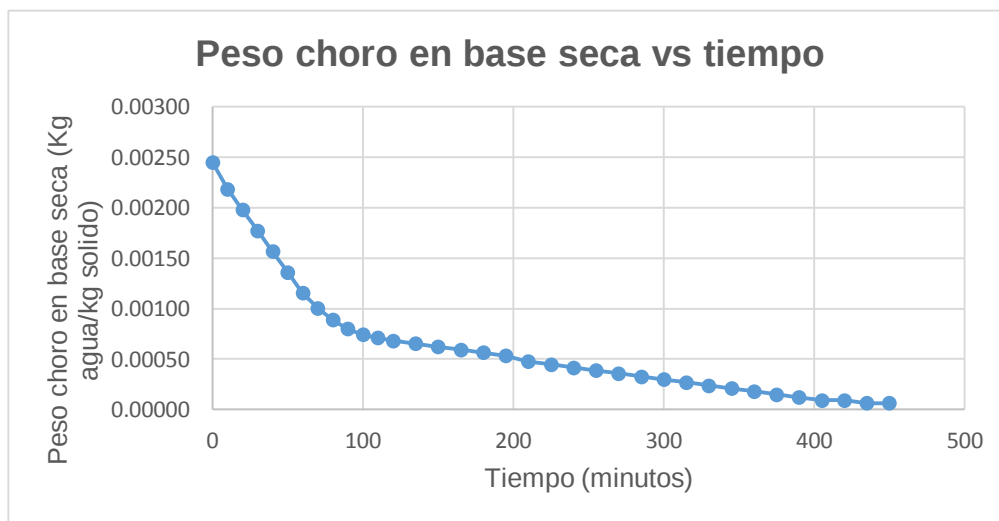
405	6.75	37	0.09177	0.00009	0.10652	0.00012	0.11803	0.06667
420	7.00	37	0.09177	0.00009	0.09177	0.00000	0.00000	0.00000
435	7.25	36	0.06226	0.00006	0.07701	0.00012	0.11803	0.06667
450	7.50	36	0.06226	0.00006	0.06226	0.00000	0.00000	0.00000

Nota: A es el área superficial expuesta (m^2), S es la masa de sólidos secos (Kg), Θ es el tiempo de secado (s) y H contenido de humedad libre (kg agua/kg de sólidos secos)

Con los datos presentados en la Tabla 18, se graficó la curva de secado, en donde se relaciona el tiempo y peso “choro” en base seca durante el secado a 50 °C, mostrándose en la Figura 22.

Figura 22

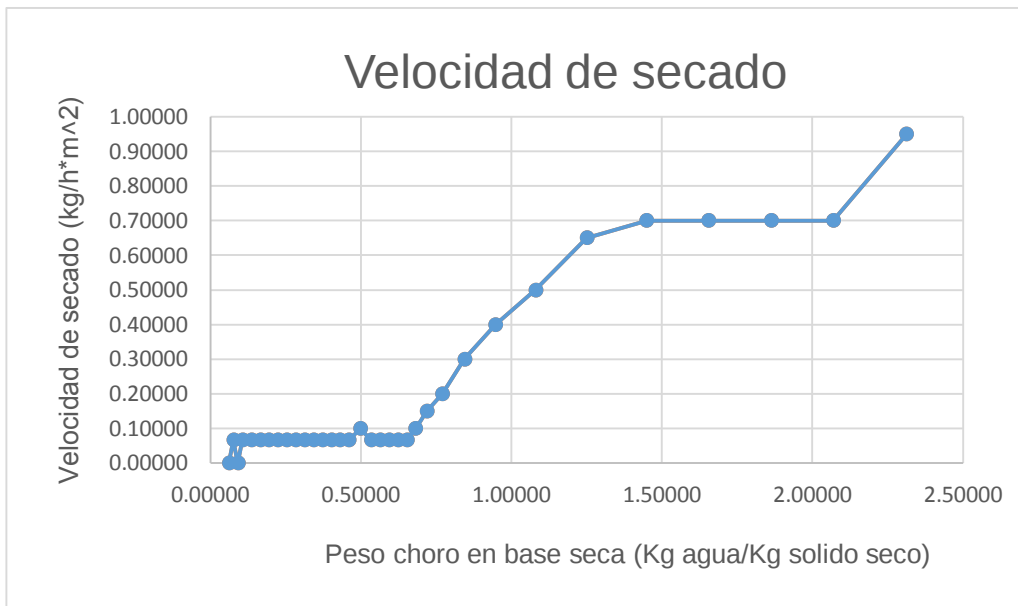
Curva de secado de la carne de "choro" secado a 50°C



También se realizó la curva de velocidad de secado del “choro” con aire caliente a una temperatura de 50 °C, mostrándose en la Figura 23.

Figura 23

Curva de velocidad de secado de la carne de "choro" secada a 50°C



En la Figura 23, se puede apreciar que inicialmente se dio una etapa de calentamiento para luego observar la etapa de secado a velocidad constante, la cual se da entre los 20 minutos y 50 minutos del proceso de secado, para prontamente aparecer la etapa de secado a velocidad decreciente, el límite entre las dos etapas indicadas anteriormente define la humedad crítica, lo cual se determinó en un valor de 0,00075 kg de agua / kg de sólidos secos.

A continuación, se presenta la cinética de secado de la carne de "choro" a 60 °C, mostrándose en la Tabla 19.

Tabla 19

Cinética de secado de la carne de "choro" sometido a una temperatura de secado de 60°C

Tiempo (min)	Tiempo (Hr)	Peso Total (g)	Humedad en base seca (g)	Humedad en base seca (kg)	Media de humedad en base seca (g)	(dH/dθ) (kg/hr)	(dH/dθ) × 10 ³	R velocidad de secado (dH/dθ) × S/A × 10 ³ (Kg/h × m ²)
0	0.00	117	1.82200	0.00182				
10	0.17	110	1.65316	0.00165	2.64858	0.00101	1.01302	0.70000
20	0.33	103	1.48432	0.00148	2.39532	0.00101	1.01302	0.70000
30	0.50	96	1.31548	0.00132	2.14206	0.00101	1.01302	0.70000
40	0.67	89	1.14665	0.00115	1.88881	0.00101	1.01302	0.70000
50	0.83	83	1.00193	0.00100	1.64761	0.00087	0.86831	0.60000
60	1.00	78	0.88133	0.00088	1.44260	0.00072	0.72359	0.50000
70	1.17	74	0.78485	0.00078	1.27376	0.00058	0.57887	0.40000
80	1.33	71	0.70767	0.00071	1.13869	0.00046	0.46310	0.32000
90	1.50	68	0.64496	0.00064	1.03015	0.00038	0.37627	0.26000
100	1.67	66	0.59190	0.00059	0.94091	0.00032	0.31838	0.22000
110	1.83	64	0.54607	0.00055	0.86493	0.00027	0.27496	0.19000
120	2.00	62	0.50507	0.00051	0.79860	0.00025	0.24602	0.17000
135	2.25	60	0.45200	0.00045	0.73107	0.00021	0.21225	0.14667
150	2.50	58	0.40617	0.00041	0.65509	0.00018	0.18331	0.12667
165	2.75	57	0.36276	0.00036	0.58755	0.00017	0.17366	0.12000
180	3.00	55	0.32176	0.00032	0.52364	0.00016	0.16401	0.11333
195	3.25	53	0.28799	0.00029	0.46575	0.00014	0.13507	0.09333
210	3.50	52	0.25663	0.00026	0.41630	0.00013	0.12542	0.08667
225	3.75	51	0.22769	0.00023	0.37048	0.00012	0.11577	0.08000
240	4.00	50	0.20357	0.00020	0.32947	0.00010	0.09648	0.06667
255	4.25	49	0.18669	0.00019	0.29691	0.00007	0.06753	0.04667
270	4.50	49	0.17704	0.00018	0.27521	0.00004	0.03859	0.02667
285	4.75	48	0.16498	0.00016	0.25953	0.00005	0.04824	0.03333
300	5.00	48	0.15533	0.00016	0.24264	0.00004	0.03859	0.02667
315	5.25	47	0.14327	0.00014	0.22697	0.00005	0.04824	0.03333
330	5.50	47	0.12880	0.00013	0.20767	0.00006	0.05789	0.04000
345	5.75	46	0.11915	0.00012	0.18837	0.00004	0.03859	0.02667
360	6.00	46	0.10227	0.00010	0.17028	0.00007	0.06753	0.04667

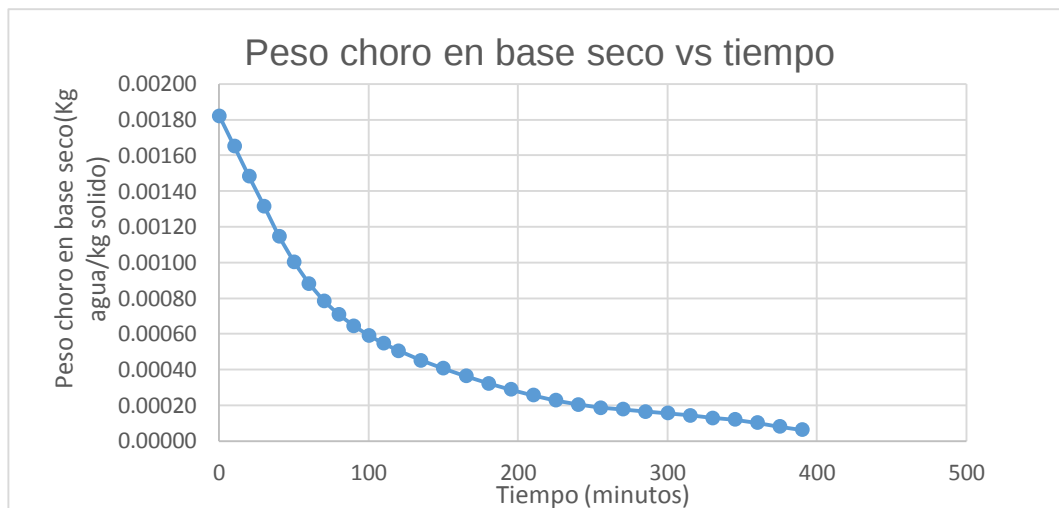
375	6.25	45	0.08056	0.00008	0.14255	0.00009	0.08683	0.06000
390	6.50	44	0.06126	0.00006	0.11119	0.00008	0.07718	0.05333

Nota: A es el área superficial expuesta (m^2), S es la masa de sólidos secos (Kg), Θ es el tiempo de secado (s) y H contenido de humedad libre (kg agua/kg de sólidos secos)

Con los datos presentados en la Tabla 19, se graficó la curva de secado en donde se relaciona el tiempo y peso “choro” en base seca durante el proceso de secado de la carne de “choro” a 60 °C, mostrándose en la Figura 24.

Figura 24

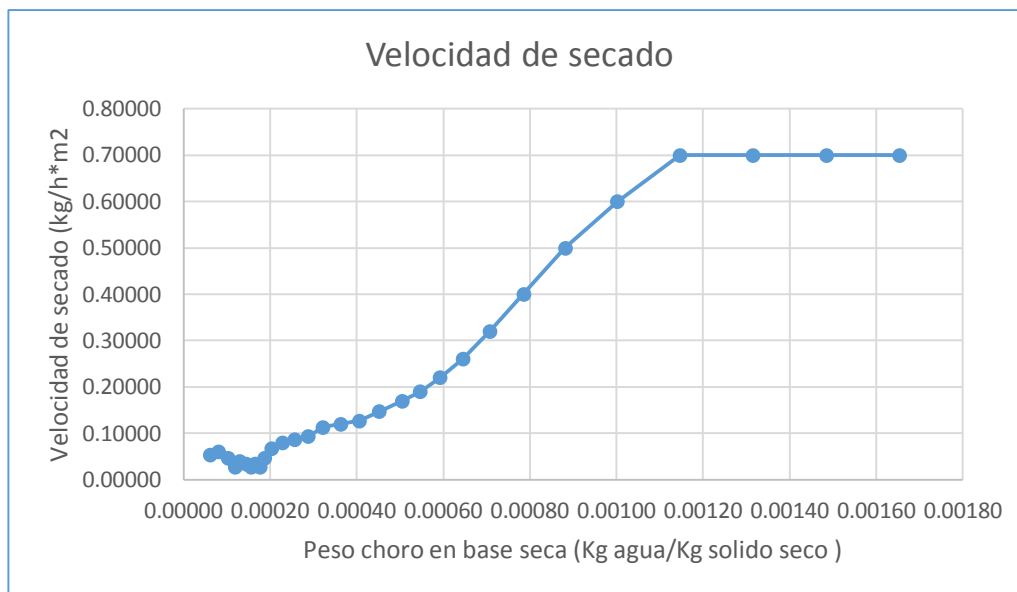
Curva de secado de la carne de "choro" secado a 60°C



También se realizó la curva de velocidad de secado de la carne de “choro” secado con aire caliente a una temperatura de 60 °C, mostrándose en la Figura 25.

Figura 25

Curva de velocidad de secado de la carne de "choro" secado a 60 °C



En la Figura 25, se puede observar que no existe una fase de calentamiento, para prontamente aparecer la etapa de secado a velocidad constante, lo cual ocurre entre los 0 y 40 minutos del secado de la carne “choro”; para luego presentarse la etapa de secado a velocidad decreciente, el límite entre las dos etapas determina la humedad crítica, lo que se determinó en 0,00103 kg de agua / kg de sólido seco.

4.2.2. Formulación del “chilcano” deshidratado

En la elaboración del “chilcano” deshidratado se utilizaron todos los ingredientes necesarios para preparar el caldo de forma natural. Así, todos los ingredientes en su estado seco contribuyeron a la composición. Se evaluaron tres formulaciones para determinar las proporciones apropiadas. Los panelistas clasificaron las muestras de "mayor agrado" a "menor agrado" utilizando el análisis sensorial por ordenación (Ver Anexo 4). Los resultados del análisis sensorial son mostrados en la Tabla 20.

Tabla 20

Resultados del análisis sensorial del “chilcano” de “choro” considerando tres diferentes formulaciones

Panelista	126	784	341
1	2	3	1
2	2	3	1
3	3	2	1
4	1	1	3
5	1	3	2
6	2	3	1
7	2	3	1
8	3	2	1
9	1	2	1
10	3	2	1
11	1	3	2
12	2	3	1
13	1	2	3
14	2	1	1
15	1	3	2
16	1	3	2
17	2	1	3

Con los resultados de la Tabla 20, se inició a realizar la respectiva prueba de Friedman para determinar si existen diferencias significativas entre las formulaciones, mostrándose en la Tabla 21.

Tabla 21

Prueba de Friedman para el sabor de los "chilcano" de "choro" rehidratados

Nro. Total	17
Estadístico de contraste	6,400
Grados de libertad	2
Sig. asintótica (Prueba bilateral)	,041

Examinando la Tabla 21, se puede apreciar que la significancia encontrada de P- valor es (0,041), lo cual es menor que la significancia establecida para el experimento (0,05) por lo tanto, da a comprender que existe evidencia estadística para establecer que las formulaciones tienen efectos diferentes sobre los caldos de "choro" rehidratados presentados en la Tabla 22.

Tabla 22

Resumen de prueba de hipótesis

Hipótesis nula	Prueba	Significancia asintótica	Decisión
Las distribuciones de Tra_126, Tra_784, y Tra_341 son las mismas	Análisis de varianza de dos vías por rangos de Friedman para muestras relacionadas	,041	Rechazar la hipótesis nula

En la Tabla 22, se puede observar que se rechaza la hipótesis nula, lo que significa que los sabores de los caldos de “choro” rehidratados son diferentes, no existe similitud entre los sabores observados al examinar las formulaciones, mostrándose en la siguiente Tabla.

Tabla 23

Prueba Friedman considerando tres diferentes formulaciones

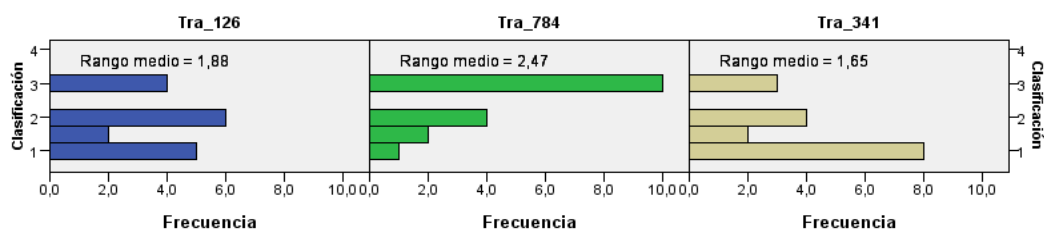
Formulación	Tratamiento	Tamaño de muestra	Rango Promedio
F1	126	17	1,88
F2	784	17	2,47
F3	341	17	1,65

Apreciando la Tabla 23, se observan tres formulaciones con diferentes tratamientos. Los tratamientos se clasificaron del más agradable al menos agradable y se tomó la decisión de seleccionar el mejor tratamiento, dando a la formulación 3 la puntuación más baja. Los resultados concluyeron que la formulación 3 es más agradable.

Asimismo, se muestra la gráfica del análisis de varianza de dos vías por rango de Friedman, mostrándose en la Figura 26.

Figura 26

Análisis de varianza de dos vías por rango de friedman para muestras relacionadas



En la Figura 26, analizando las tres formulaciones, se puede notar la formación de tres subgrupos. Esto significa que los sabores de chilcano son completamente diferentes y no existe similitud entre los sabores encontrados. Dado que las formulaciones están ordenadas de más mayor a menor agrado, se decidió seleccionar la de menor puntuación como mejor tratamiento, en este caso la fórmula número 3 (Tratamiento 341).

Por lo tanto, la tercera formulación, que es más cercana a la sopa original, es la mejor, contiene 33,34% de harina de “choro”; 3,33% de harina de “bonito”; 3,33% de “choro” picado; 6,67% de maicena; 0,6% de glutamato mono sódico; 0,2% de ácido ascórbico; 8,80% de sal; 0,07% de pimienta; 1,73% cebolla en polvo; 3,33% cebolla picado; 1,33 apio picado; 1,33% cebolla china picado; 0,33% de kion en polvo; 0,33 % culantro picado; 0,13% guindilla picado; 0,47% ají amarillo en polvo; 1,33% ajo en polvo; 33,35% fideo.

Adicionalmente, se tomó 1 muestra de cada formulación para el análisis proximal los resultados se muestran en la Tabla 24.

Tabla 24*Resultados del análisis proximal para cada formulación*

Componentes	Cantidad (%)		
	F1	F2	F3
Humedad	5,61	5,65	5,68
Ceniza	17,54	17,58	17,63
Proteína total	43,50	42,81	42,12
Lípidos totales	3,06	3,25	3,43
Carbohidratos totales	30,29	30,71	31,04

Nota: Laboratorio de Tecnología Pesquera de la ESIP

En la Tabla 24, se puede apreciar que la fórmula 1 contiene 43,50 % de proteína, una concentración ligeramente mayor que la fórmula 2 y la fórmula 3. Esto se debe a que la primera fórmula tiene 16,67 % de harina de “bonito”, la fórmula 2 tiene 10 % de harina de “bonito” y la fórmula 3 tiene 3,33 % de harina de “bonito”.

4.2.3. Cantidad de agua para la rehidratación del “chilcano” de “choro”

Este experimento buscó determinar la cantidad de agua necesaria para agregar 150 gramos de “chilcano” deshidratado de “choro”. Para ello, se analizaron diversas cantidades de agua, como: 2000 ml, 2500 ml, 3000 ml. El caldo rehidratado se evaluó sensorialmente usando un panel sensorial de 30 panelistas que evaluaron las características de sabor, color, olor y textura. Los panelistas clasificaron las muestras de mayor a menor agrado, utilizando la cartilla sensorial que se encuentra en el Anexo 3, los resultados son mostrados en la Tabla 25.

Tabla 25

Resultados del análisis sensorial del “chilcano” rehidratado en función al sabor, color, olor y textura

Juez	Sabor			Color			Olor			Textura		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
1	1	3	2	3	2	1	2	3	1	1	2	3
2	2	1	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
3	2	3	1	2	1	3	2	2	2	3	2	1
4	2	1	3	2	1	3	1	1	1	2	3	1
5	2	1	1	2	2	1	2	1	1	2	1	2
6	1	2	2	1	2	2	3	2	1	2	2	1
7	3	1	2	3	2	1	3	1	2	3	1	2
8	2	1	3	2	1	3	1	2	3	1	2	3
9	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
10	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
11	3	2	1	3	1	2	1	2	3	1	2	3
12	1	3	2	1	1	3	2	2	2	1	2	2
13	1	2	3	3	1	2	3	2	1	2	1	3
14	1	3	2	1	2	3	2	2	2	1	3	2
15	1	2	3	2	3	1	1	2	3	1	3	2
16	1	2	3	1	3	2	3	2	1	3	2	1
17	3	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2	3
18	1	2	3	1	2	3	1	2	3	2	1	3
19	1	2	3	1	2	3	2	3	1	1	2	3
20	2	3	1	1	3	2	2	3	1	2	1	3
21	2	1	3	1	2	3	3	2	1	2	1	3
22	3	1	2	2	1	3	3	1	2	2	1	3
23	1	1	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
24	1	2	2	3	1	3	2	3	1	1	1	3
25	2	1	3	3	1	2	1	2	3	1	2	3
26	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
27	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
28	1	1	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
29	2	1	3	2	1	3	1	2	3	2	1	3
30	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3

Con los resultados de la Tabla 25 se inició con la prueba de Friedman, lo que se muestra en la Tabla 26.

Tabla 26

Prueba de Friedman para el sabor del “chilcano” rehidratados utilizando diferente cantidad de agua

N	30
Estadístico de contraste	13,270
Gl	2
Significancia asintótica	,001

Como se puede apreciar en la Tabla 26, significancia encontrada P-valor (0,001) es menor a la significancia de la experimentación (0,005), por lo tanto, da a comprender que existe suficiente evidencia estadística para establecer que las cantidades de agua a añadir para la rehidratación de los caldos deshidratados tiene consecuencia significativa sobre el caldo de “choro”. Para saber cuál de los tratamientos tiene resultado diferente sobre el sabor del caldo de “choro”, se comenzó a realizar la prueba de Friedman, la cual se presenta en la Tabla 27.

Tabla 27

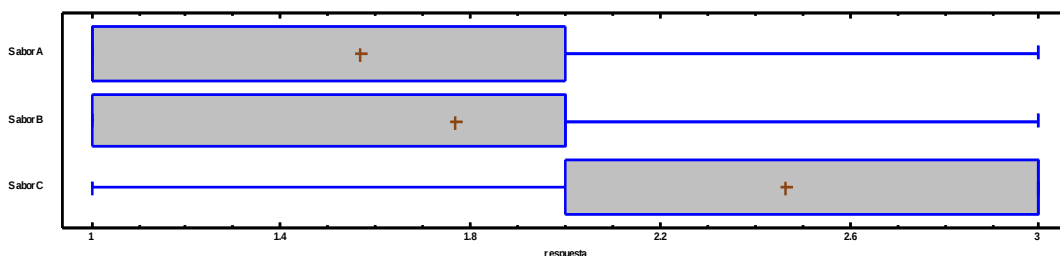
Prueba de Friedman para el sabor del “chilcano” rehidratado evaluando diferente cantidad de agua

Sabor	Agua	Tamaño de muestra	Rango promedio
Sabor A	2000 ml	30	1,63
Sabor B	2500 ml	30	1,85
Sabor C	3000 ml	30	2,52

Apreciando la Tabla 27, la prueba de Friedman evalúa la hipótesis nula de que las medianas dentro de cada una de las 3 columnas es la misma. Los datos en cada fila ordenados de menor a mayor. Se calcula entonces el rango promedio para cada columna. Puesto que el valor-P es menor que 0,05; existe una diferencia estadísticamente significativa entre las medianas con un nivel del 95,0% de confianza. Para determinar cuáles medianas son significativamente diferentes de otras, seleccione gráfico de caja y bigotes, de la lista de opciones gráficas, y seleccione la opción de muestra de mediana, mostrándose en la Figura 27.

Figura 27

Gráfica de caja y bigotes para el sabor de "chilcano" de "choro"



En la Figura 27, se muestran tres tratamientos de agua para la rehidratación. El valor más bajo es el tratamiento que considera el sabor A, con una mediana de 1,63. Por lo tanto, para rehidratar el "chilcano" de "choro", se decide optar por el tratamiento A que considera 2000 ml de agua añadida.

Asimismo, se evaluó el color de los caldos rehidratados de "choro", mostrándose en la tabla 28.

Tabla 28

Prueba de Friedman para el color de los caldos rehidratados utilizando diferentes cantidades de agua

N	30
Estadístico de contraste	13,672
Gl	2
Significancia asintótica	,001

Como se puede apreciar en la Tabla 28, la significancia encontrada de P-valor es (0,041) lo cual es menor a la significancia de la experimentación (0,005) por lo tanto, da a comprender que existe suficiente evidencia estadística para establecer que las cantidades de agua a añadir para la rehidratación de los caldos deshidratados tiene consecuencia significativa sobre el color del caldo de “choro”. Para saber cuál de los tratamientos tiene resultado diferente sobre el color del caldo de “choro”, se comenzó a realizar la prueba de Friedman, la cual se presenta en la Tabla 29.

Tabla 29

Prueba de Friedman para el color del “chilcano” rehidratado evaluando diferente cantidad de agua

Color	Agua	Tamaño de muestra	Rango promedio
Color A	2000 ml	30	1,65
Color B	2500ml	30	1,82
Color C	3000 ml	30	2,53

Apreciando la Tabla 29, los tratamientos están ordenados por orden de prioridad para que se tomen decisiones para seleccionar el mejor tratamiento

para la hidratación. Se considera el promedio más bajo para reconstituir el “chilcano” de “Choro” resultando 2000 ml de agua.

Asimismo, se evaluó el olor de los caldos rehidratados de “choro”, mostrándose en la Tabla 30.

Tabla 30

Prueba de Friedman para el olor del “chilcano” rehidratados utilizando diferente cantidad de agua

N	30
Estadístico de contraste	4,214
Gl	2
Significancia asintótica	,122

Como se puede apreciar en la Tabla 30, la significancia encontrada P-valor (0,122) es mayor a la significancia de la experimentación (0,005), por lo tanto, da a comprender que no hay evidencia estadística suficiente de que las cantidades de agua añadidas para rehidratar los caldos deshidratados tengan un efecto significativo sobre el olor del caldo. Finalmente, se evaluó el promedio de olor, mostrándose en la Tabla 31.

Tabla 31

Prueba de Friedman para el olor del “chilcano” rehidratado utilizando diferente cantidad de agua

Textura	Agua	Tamaño de muestra	Rango promedio
Olor A	2000 ml	30	1,73
Olor B	2500ml	30	2,05
Olor C	3000 ml	30	2,22

Apreciando la Tabla 31, los tratamientos están ordenados por orden de prioridad, para seleccionar el mejor tratamiento de hidratación. Se considera el promedio más bajo para reconstituir el “chilcano” de “choro” resultando 2000 ml de agua. Asimismo, se evaluó el olor del “chilcano” rehidratado, mostrándose en la Tabla 32.

Tabla 32

Prueba Friedman para la textura del “chilcano” rehidratados utilizando diferente cantidad de agua

N	30
Estadístico de contraste	18,155
GI	2
Significancia asintótica	,000

Como se puede apreciar en la Tabla 31, la significancia encontrada de P-valor es (0,000) siendo menor a la significancia de la experimentación (0,005), por lo tanto, existe evidencia estadística suficiente para demostrar que la cantidad de agua añadida a los caldos deshidratados tiene un efecto significativo en la textura del “chilcano”. Para saber qué tratamientos tienen un resultado diferente sobre la textura del caldo de “choro”, iniciamos la prueba de Friedman, lo cual se muestra en la Tabla 33.

Tabla 33

Prueba de Friedman para la textura del “chilcano” rehidratado evaluando diferente cantidad de agua

Textura	Agua	Tamaño de muestra	Rango promedio
Textura A	2000 ml	30	1,55
Textura B	2500ml	30	1,85
Textura C	3000 ml	30	2,60

Apreciando la Tabla 33, observamos tres tratamientos con diferentes cantidades de agua. Los tratamientos se ordenaron de mayor a menor agrado, decidiendo así seleccionar el mejor tratamiento para la rehidratación. Tomé el tratamiento con 2000 ml de agua como punto más bajo. El experimento concluyó que la rehidratación de 150 gramos de chilcano de “choro” requiere disolverse en 2000 ml de agua caliente.

4.3. Análisis del producto final

Luego de realizar experimentos y encontrar el mejor tratamiento para cada uno, se desarrolló el chilcano deshidratado. Dicho producto fue analizado para su aceptabilidad, evaluado por 30 panelistas utilizando la evaluación sensorial descriptiva de atributos de la calidad presentada en el Anexo 6.

Los resultados de la mencionada evaluación sensorial son mostrados en la tabla 34.

Tabla 34

Prueba de aceptabilidad en producto final

Juez	Apariencia general	Olor	Sabor	Color	Textura
1	4	4	4	3	4
2	3	4	3	3	4
3	3	3	3	2	3
4	3	4	4	3	3
5	3	3	3	3	3
6	4	3	3	4	3
7	3	3	3	2	4
8	2	3	4	3	3
9	4	4	4	4	4
10	3	3	3	4	4
11	2	3	3	2	3
12	4	3	3	4	4
13	3	3	3	3	4

14	3	3	3	2	3
15	4	4	4	3	4
16	2	2	3	3	4
17	3	3	3	3	4
18	3	4	4	3	4
19	4	3	4	4	3
20	3	4	3	2	3
21	3	4	3	3	3
22	3	3	2	2	3
23	4	4	4	4	4
24	4	4	4	4	4
25	3	4	3	3	3
26	4	3	3	4	4
27	3	4	4	3	4
28	3	4	3	3	3
29	3	4	4	3	4
30	4	4	4	4	4

Con los resultados de la Tabla 34, se procedió a realizar la clasificación sensorial de chilcano deshidratado de “choro”, lo cual se muestra en la Tabla 35.

Tabla 35

Clasificación sensorial del chilcano de "choro"

Variable	Puntaje
Apariencia general	3,23
Olor	3,47
Sabor	3,37
Color	3,1
Consistencia	3,57
Total	16,7

En la Tabla 35, se puede ver el resultado promedio de la calificación de chilcano de “choro”, el cual se califica muy bueno con un valor de 16,7 sobre 20 (ver Anexo 6), debido a que es un producto que se ha perfeccionado con las pruebas dadas. Sus características fueron buen aspecto, aunque mejorable, olor agradable, sabor agradable, buen color y textura ligeramente acuosa, se aplicó a los datos la prueba estadística “t” de Student, mostrándose en la Tabla 36.

Tabla 36

Resultado de la prueba “t” de student

Hipótesis	Estadístico t	valor-p	conclusión
<i>Hipotesis nula: media = $H_0 = 15$</i>			
<i>Hipotesis alterna: $H_a > 15$</i>	4.5213	0.0000479969	$P < 0.05$

En la Tabla 35, la prueba “t” de Student evaluó la hipótesis de que la media de total es igual a 15.0 y la hipótesis alterna de que la media de total es mayor que 15. El valor p de esta prueba es inferior a 0,05, por lo que puede rechazar la hipótesis nula con un nivel de confianza de 95.0 %.

Por lo tanto, significa que el “chilcano” de “choro” se encontraba por encima de la media, por lo tanto, es aceptado por los panelistas.

Continuamente, se realizó el análisis químico proximal del caldo de “choro”, mostrándose en la Tabla 37.

Tabla 37

Resultado del análisis químico proximal del “chilcano” deshidratado

Componentes	Cantidad (%)
Humedad	5,68
Ceniza	17,63
Proteína total	42,12
Lípidos totales	3,43
Carbohidratos totales	31,04

Nota: Laboratorio de Tecnología Pesquera de la ESIP

En la Tabla 37, se puede apreciar claramente que el producto elaborado es de una considerable cantidad de proteína, por tanto, es un producto adecuado para personas con déficit proteico

Además se realizó un análisis microbiológico del caldo deshidratado de “choro”, lo cual se presenta a continuación en la Tabla 38.

Tabla 38

Resultados del análisis microbiológico del “chilcano” deshidratado

Agente microbiano	Cantidad	Límite permisible
Mohos y levaduras	$< 1 \times 10^4$	$< 1 \times 10^5$ gérmes/g
Enterobacteriáceas	$< 1 \times 10^1$	$< 1 \times 10$ gérmes /g
Salmonella	Ausencia	Ausencia

Nota: Laboratorio de Microbiología de la ESBM

En la Tabla 37, se muestran los resultados de estabilidad microbiológica a las tres semanas, resultando un producto inocuo ya que no supera ninguno de los límites establecidos por las Normas Sanitarias que establece los Criterios Microbiológicos de Calidad Sanitaria e Inocuidad para los Alimentos

y Bebidas de Consumo Humano (NTS N° 071 – MINSA/DIGESA – V.01, Lima-Perú), según el grupo XI (XI.9: Productos hidrobiológicos deshidratados).

En la presente investigación se evaluaron los rendimientos y costos para la elaboración del chilcano deshidratado en polvo a partir de la harina de “choro”, lo cual se presenta en la Tabla 39.

Tabla 39

Rendimiento para la elaboración del “chilcano” deshidratado de “choro”

ETAPA	PESO (gr)	RENDIMIENTO TOTAL (%)
Recepción	1250,00	100,00
Selección y lavado	1231,25	98,5
Pre- cocción	906,25	72,5
Enfriado	881,25	70,5
Desvalvado	325	26
Eviscerado	225	18
Lavado	218,75	17,5
Oreado	216,25	17,3
Picado	212,5	17
Secado	51,25	4,1
Enfriado	51,25	4,1
Molienda	50	4
Mezclado (*)	150 (*)	—
Empacado	150	—
Almacenado	150	—

Nota. Mezclado (*) en la etapa de mezclado se añade 50 gramos de harina

En la Tabla 38, se observa el rendimiento para la elaboración del “chilcano” de “choro” y se puede ver que el rendimiento de materia prima es

de 4,0%. Entonces, para obtener 150 gramos de chilcano de “choro” se necesita 1,25 kilos de “choro” fresco.

Consecuentemente, se elaboró el cuadro de costos para la obtención del caldo de “choro”, que se presenta en la Tabla 40.

Tabla 40

Costos de producción para la elaboración del “chilcano” deshidratado de “choro”

Ingredientes	Cantidad utilizada (Kg)	Costo unitario (S/.)	Costo total (S/)
Harina de choro	1,25	2,220	2,780
Harina de pescado	0,036	5,000	0,180
Choro en forma	0,122	2,220	0,270
Maicena	0,01	2,500	0,250
Glutamato mono sódico	0,0009	2,600	0,023
Ácido ascórbico	0,0003	70,000	0,210
Sal	0,0132	2,200	0,029
Pimienta	0,0001	4,100	0,029
Cebolla en polvo	0,0026	9,900	0,330
Cebolla en forma	0,03417	2,000	0,067
Apio en forma	0,0368	2,000	0,067
Cebolla china forma	0,0406	2,500	0,160
Kion en polvo	0,0005	9,200	0,110
Culantro en forma	0,0005	4,100	0,290
Guindilla en forma	0,0002	4,100	0,058
Ají amarillo en polvo	0,0007	2,700	0,105
Ajo en polvo	0,002	8,300	0,415
Fideo	0,05	3,000	0,600
TOTAL			5,97

En la Tabla 39, se puede apreciar que el costo para la producción de 150 gramos de “chilcano” deshidratado de “choro” es de S/ 5,97 soles, siendo el costo unitario del mismo modo para 1 kilogramo de “chilcano” de “choro” seria de S/ 43,80 soles.

DISCUSIÓN

Para la deshidratación del “choro” por aire caliente se utilizó diferentes temperaturas de secado como 40 °C, 50 °C y 60 °C; usando un tiempo de 8,5; 7,5 y 6,5 horas respectivamente. Se encontró que 50°C era la temperatura óptima para obtener un producto con una humedad del 5,85%; nivel de humedad aceptable y no representa riesgo en la proliferación de bacterias. Debido a la falta de trabajo sobre el “choro” secado con aire caliente, se considera en comparación con la clase bivalva; siendo similares a los obtenidos por García (2003) quien reportó que el mejor método de secado para la pulpa de almeja es a 50 °C con un contenido de humedad final de 8,15%, esta variación de humedad se debe a la especie y equipo utilizado.

Los valores del análisis proximal obtenido de la harina de “choro”, demuestra que es una especie con alto contenido de proteína, obteniendo como resultado 71,04 % de proteína; 5,58 % de humedad; 6,35 % de ceniza; 8,10 % de lípidos y 8,93 % de carbohidratos. En comparación con lo reportado por García (2003); quien presento valores de 62,51 % de proteína; 8,15 % de humedad; 4,45 % de cenizas; 1,98 % de lípidos y 22,91 % de carbohidratos como se puede apreciar hay una diferencia de 8,53 % de proteína; 2,57 % de humedad; 1,9 % de ceniza; 6,12 % de lípidos y 13,98 % de carbohidratos. Estas variaciones se deben a la especie, sexo, madurez sexual, desove, intensidad de alimentación y otros parámetros ambientales, así como al proceso de deshidratación que sufre la pulpa debido a que la concentración de algunos componentes aumenta cuando se elimina el agua.

Para la evaluación sensorial de “chilcano” deshidratado de mayor preferencia, se utilizó la cartilla de ordenación, considerando tres formulaciones que contenían diferentes porcentajes de harina de “choro”, siendo el primero 20%, el segundo 26,67% y el tercero 33,34 %. La

prueba de Friedman para los tres tratamientos reflejó un nivel de significancia de $P < 0,05$; lo que indica que existe evidencia estadística para establecer que los tratamientos tienen efectos diferentes. Analizando las medias se encontró que el tratamiento 3 obtuvo la mayor aceptación con una media de 1.65, siendo la fórmula con mayor porcentaje de harina de “choro”. Cabe señalar que los panelistas encontraron el sabor muy ligero en la primera y segunda formulación, estos aspectos confirman la decisión tomada. Dado que no se ha realizado un trabajo similar con choro deshidratado, se compara con harina de pescado deshidratado obtenido por Virrueta (2018), quien concluye que la adición de 55% de harina de “Carachi” da un mejor efecto de sabor. Otro estudio similar es el de Rojas (2011), quien concluyó que la adición de 50% de harina de “anchoveta” tuvo una mejor aceptación por estas variaciones de sabor se pueden atribuir a la especie y cantidades utilizadas en la formulación.

Para rehidratar 150 gramos de chilcano deshidratado de “choro” se le agregaron tres cantidades de agua: 2000 ml (R1), 2500 ml (R2) y 3000 ml (R3), por lo que, se disolvieron 150 gramos de “chilcano” en 2000 ml de agua, Virrueta (2018) realizó otro estudio con resultados similares, determinando la cantidad de agua que permite la disolución del caldo deshidratado con dashi de “carachi” amarillo y muña, concluyendo que se deben disolver 10 gramos de caldo deshidratado en 200 ml. Estas variaciones se pueden atribuir a los ingredientes utilizados y al tamaño de la harina, cuanto más fina es la harina, mayor es la absorción.

Para la aceptabilidad se utilizó la cartilla descriptiva de atributos de la calidad (color, textura, sabor, olor y apariencia general), la cartilla se presenta en el Anexo 5, se contó con el apoyo de 30 panelistas, docentes, estudiantes y administrativos de la Escuela de Ingeniería Pesquera. Los resultados son analizados estadísticamente con un nivel de significancia de $P < 0,05$; demostrando que “chilcano” deshidratado fue aceptado por los panelistas con un puntaje de 16,7/20 al 95% de nivel de confianza;

considerado como muy bueno; estudios similares fueron reportados por Rojas (2011), quien obtuvo un resultado de aceptación calificándose con 16 puntos en la elaboración de sopa deshidratada a partir de harinas de “Anchoveta”, “Arveja” y “Quinoa” encontrándose en el rango de muy bueno. Así mismo reportó Tacusi (2006) en la deshidratación de “trucha arco iris” en presentación de sopa instantánea, mostró un alto grado de aceptabilidad calificándose con 16,1 puntos siendo excelente, con un nivel de seguridad del 95%. Por lo tanto, existen muchos factores que afectan en la aceptación del producto, como podría ser la materia prima, estado organoléptico, temperaturas de secado e ingredientes empleados en la formulación.

Los valores del análisis proximal obtenido de “chilcano” deshidratado de “choro”, demuestran que es una especie con alto contenido de proteína, obteniéndose como resultado 42,12 % de proteína; 5,68 % de humedad; 17,63 % de ceniza; 3,43 % de lípidos y 31.04 % de carbohidratos. El resultado obtenido no difiere a los reportados por Virrueta (2018), quien reportó para un caldo de “carachi amarillo” tiene 43.72% de proteína; 4,75% de humedad; 29,33% de ceniza; 6,00% de grasa, y 16,20% de carbohidrato. Las diferencias estimadas pueden obedecer a la especie utilizada, que le otorga un importante contenido proteico.

Además, se puede observar que el rendimiento final del proceso es del 12%, es decir, se necesitan 1250 kilogramos de “choro” fresco para obtener 150 gramos de “chilcano” de “choro”, también se puede rescatar el buen rendimiento al cual llega la materia prima resultando 4%, el cual es similar al encontrado por García (2003), quien encontró un rendimiento del 3% para la almeja de agua dulce. Esta diferencia puede deberse a la especie y al tamaño del espécimen.

CONCLUSIONES

Se determinó la composición proximal del “chilcano” de “choro” obteniendo: humedad 5,68 %; ceniza 17,63 %; proteínas totales 42,12%, lípidos totales 3,43 % y carbohidratos totales 31,04 %.

La evaluación sensorial de aceptabilidad del “chilcano” de “choro” se determinó mediante un panel de degustación, cuyo resultado se aplicó al análisis estadístico t de student, en el cual, la aceptabilidad fue muy buena con valores de 16.7/20.

La mejor formulación para elaboración de “chilcano” deshidratado en polvo a partir de la harina de “choro” (*Aulacomya atra*) para consumo humano, fue la fórmula número 3: 33,34 % de harina de “choro”; 3,33 % de harina de “bonito”; 3,33% de “choro” picado; 6,67% de maicena; 0,6% de glutamato mono sódico; 0,2% de ácido ascórbico; 8,80 % de sal; 0,07 % de pimienta; 1,73% cebolla en polvo; 3,33 % cebolla picado; 1,33 apio en forma; 1,33% cebolla china picado; 0,33 % de kion en polvo; 0,33 % culantro picado; 0,13% guindilla picado; 0,47 % ají amarillo en polvo; 1,33 % ajo en polvo; 33,35 % fideo.

RECOMENDACIONES

Se recomienda determinar el estudio de la vida útil del producto.

Establecer análisis de aminoácidos del producto.

Iniciar estudios del envase que garantice la estabilidad y la integridad del producto para la comercialización y almacenaje.

Evaluar y/o estudiar el efecto de aditivos químicos como conservantes y estabilizadores y su efecto sobre la calidad del producto final.

Se recomienda efectuar estudios de mercado para determinar si el producto resuelto en la presente investigación pueda fabricarse industrialmente.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Amesquita , A. (Marzo de 2018). Evaluación del uso del choro (*Aulacomya ater molina*) depurados en la elaboración de conservas de media libra en salsa de adobo. Arequipa, Peru.
- Avila, M. (2015). *Guía ilustrada de fauna y flora asociada a praderas de luga roja y luga negra en áreas de manejo de la región de los Lagos*. Región de los Lagos: FONDEF.
- Baroni, M., Calandri, E., Di Paola , R., Martinez, M., & Moiraghi, M. (2016). *VI Congreso Internacional de Ciencia y Tecnología de los Alimentos*. <https://doi.org/CDD 664>
- Barquero Quirós, M. (2012). *Análisis proximal de alimentos*. Costa Rica: Editorial UCR. Editorial Universidad de Costa Rica: <http://www.editorial.ucr.ac.cr/ciencias-naturales-y-exactas/item/1644-analisis-proximal-de-alimentos-serie-quimica.html>
- Belloso, R. (12 de julio de 2013). *Metodología de la investigación*. <http://virtual.urbe.edu/tesispub/0095729/cap03.pdf>
- Cancino, J., & Becerra, R. (1978). Antecedentes sobre la biología y tecnología del cultivo de *Aulacomya ater*. *Biología Pesquera Chile*, 22-45.
- Catalán, R. (31 de enero de 2021). *Tecnosoluciones*. <https://tecnosolucionescr.net/blog/278-analisis-proximales-en-alimentos>
- FAO. (17 de Julio de 2019). *Organización de las naciones unidas para la alimentacion y la agricultura* . <https://www.fao.org/nutrition/requirements/proteinas/es/>
- FAO. (1993). *Manual de tecnicas para laboratorio de nutricion de peces y crustaceos*. <https://www.fao.org/3/AB489S/AB489S03.htm>
- FAO. (2018). *Seguridad alimentaria y nutrición en el mundo*. <http://www.fao.org/state-of-food-security-nutrition/es/>

FAO. (2021). *Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura*.

<https://www.fao.org/nutrition/requirements/carbohidratos/es/>

Franco, D. (08 de setiembre de 2011). *Sopas y caldos*.
http://www.alimentosargentinos.gob.ar/contenido/revista/ediciones/51/productos/r51_07_Sopas.pdf

García, Y. (2003). Procesamiento de pula de almejas de agua dulce (*Anodontites trapesialis*) mediante deshidratación por flujo de aire caliente. Tarapoto, Perú.

Gobierno del Perú y la Organización para la Cooper. (2015). *Ministerio del Ambiente*.

<http://www.minam.gob.pe/esda/parte-tres-capitulo-11-sector-pesca-y-recursos-hidrobiologicos/>

Hernández, R. (abril de 2014). *Metodología de la investigación*.
<http://observatorio.epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2017/08/metodologia-de-la-investigacion-sexta-edicion.compressed.pdf>

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. (2014). *Metodología de la investigación*. Mexico. <https://doi.org/McGraw-Hill>

IMARPE. (8 de mayo de 2018). *Estado de la pesquería del recurso choro (*Aulacomya atra*)*. Lima: s.e.

http://www.imarpe.gob.pe/imarpe/descarga_informe.php?archivo=63

IMARPE. (mayo de 2018). *Dirección general de investigaciones de recursos demersales y litorales area funcional de investigaciones de investrebrados marinos y macroalgas*.

http://www.imarpe.gob.pe/imarpe/archivos/informes/estado_pesqueria_choro.pdf

Insuasti, G. (28 de octubre de 2014). *Química de los alimentos*. Obtenido de <https://sites.google.com/site/quimalim6toiq/analisis-proximal/humedad>

- Isique, J. (2013). *Sopa deshidratada de pescado* (Engraulis ringens). Tacna, Perú.
- ITP. (02 de abril de 2010). Indicadores o criterios de seguridad alimentaria e higiene para alimentos y piensos de origen pesquero y acuícola. *División de control sanitario del medio ambiente acuícola*, 14-15.
- Lancellotti, D., & Vásquez, J. (2000). Zoogeografía de macroinvertebrados bentónicos de la costa de Chile: contribución para la conservación marina. *Revista chilena de historia natural*, 99-129.
- Laura, L. (1988). *Estudio experimental de secado de hortalizas y carnes para la elaboración de caldos concentrados, sopas y cremas deshidratadas*. Perú.
- Limones, K., & García, M. (2011). *Elaboración de sopa instantánea a partir de harina de chocho* (*Lupinus mutabilis* sweet).
- López, K. (Junio de 2017). *Análisis de los alimentos*.
<https://www.uv.mx/nutri-xal/files/2019/11/Manual-Analisis-de-alimentos.pdf>
- Mamani, L. A. (1999). *Elaboración de Conserva de Choro* (*Aulacomya ater*). Tacna: Tacna.
- Márquez, B. (2014). *Cenizas y grasas: Refrigeración y congelación de alimentos* [Tesis de Pregrado]. Universidad Nacional de San Agustín. Arequipa.
- Martín, G. (2005). *Fundación española de la nutrición*.
http://www.infoalimentacion.com/documentos/alimentos_precocinados.htm
- Michelis, A., & Ohaco, E. (2015). Deshidratación y desecado de frutas, hortalizas y hongos. *Facultad de ciencias y tecnología de los alimentos*, 4-5.
- Mozos, A. (19 de junio de 2018). *Grupo Mozos*.
<http://www.serpeska.com/web/index.php?option=1>
- Namakforoosh, M. (2005). *Metodología de la investigación*. Limusa.

Otzen, T., & Manterola, C. (19 de junio de 2017). *Técnicas de muestreo sobre una población a estudio*.

<https://www.studocu.com/pe/document/universidad-cientifica-del-sur/histologia/tecnicas-de-muestreo-otzen-manterola-2017/15599410>

Palacios, A. (27 de Diciembre de 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, Perú.

Peña, M. (s.f.). *Infoalimentacion*.

http://www.infoalimentacion.com/documentos/alimentos_precocinados.htm

Picallo, A. (s/n de marzo de 2009). *Análisis sensorial de los sentidos*. Obtenido de

http://repositorioubi.sisbi.uba.ar/gsd/collect/encruce/index/assoc/HWA_257.dir/257.PDF

PRODUCE. (26 de marzo de 2004). *El peruano*. Obtenido de El peruano: <http://www2.produce.gob.pe/dispositivos/publicaciones/2004/marzo/ds007-2004-produce.pdf>

Ramírez, J. (2012). *Análisis sensorial: Pruebas orientadas al consumidor*. Reciteia .

Reyes, M., Gómez, I., & Espinoza, C. (2017). Tablas peruanas de composición de alimentos. Lima, Perú: Ministerio de salud centro nacional de alimentación y nutrición .

Rodríguez , S. (2008). Evaluación sensorial de vegetales frescos y minimamente procesados. Argentina.

Rojas, E. (2011). *Elaboración de sopas deshidratadas a partir de harina de anchoveta (*Engraulis ringens*) arveja y quinua para consumo humano*. Perú.

Salguero, J. (1989). Deshidratado de sopas de pescado tipo parihuela a partir de jurel y choros.

- Salvatierra, I. M. (2019). Conservacion de alimentos. *Inacap*, 57-58.
- Sánchez, R. (2007). Determinación de parámetros tecnológicos de secado de almeja de agua dulce (*Anodontites trapesialis*). y su evaluación fisicoquímico. Tarapoto, Perú.
- SANIPES. (2010). *Manual: Indicadores o criterios de seguridad alimentaria*. [Tesis Pregrado]. Universidad San Agustín. Arequipa. <http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/5740/IPamvaar.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Sheron, L. A., & Delgado, F. (10 de diciembre de 2013). *Cálculo en la transferencia de calor y masa*.
file:///C:/Users/PERSONAL/Downloads/339-1201-1-PB.pdf
- Stotz, W. (2013). *Criterios de explotación de recursos bentónicos secundarios en áreas de manejo*. Antofagasta: Facultad de Ciencias del Mar.
- Tacusi Russell, J. (2006). Deshidratación de trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*) en presentación de sopa instantánea . Puno, Perú.
- Triptolemos. (08 de 09 de 2014). *Valor nutritivo de los alimentos*.
<http://cehe.es/triptolemos/archives/280>
- UPAEP. (2014). *Análisis sensorial* .
- Ureña, M. (1999). *Evaluación sensorial de los alimentos*. Universidad Nacional Agraria La Molina.
- Villarreal, C. (2012). *“Elaboración y control de calidad de una sopa instantánea nutritiva a base de amaranto (Amaranthus spp.)*.
- Virrueta, J. J. (2018). *Determinación de los parámetros tecnológicos para la elaboración de un caldo deshidratado con dashi de carachi amarillo (Orestias luteus) especie nativa del lago titicaca y muña (Mintostachys mollis)*. Arequipa: s.n.
- WORMS, J. e. (18 de agosto de 2010). *Registro mundial de especies marinas*.
Registro mundial de especies marinas:
<http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=505963>

ANEXOS

Anexo 1

Matriz de consistencia

PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL	VARIABLES INDEPENDIENTES	DIMENSIONES	INDICADORES	MÉTODO DE INVESTIGACIÓN	LABORATORIO FÍSICO – QUÍMICO
¿Sera posible la elaboración de “chilcano” deshidratado en polvo a partir de harina de “choro” (<i>Aulacomya atra</i>) con composición proximal y alta aceptabilidad sensorial para consumo humano?	Elaborar “chilcano” deshidratado en polvo a partir de harina de “choro” (<i>Aulacomya atra</i>) con composición proximal y alta aceptabilidad sensorial para consumo humano.	El “chilcano” deshidratado en polvo a base de harina de “choro” (<i>Aulacomya atra</i>) presenta composición proximal y alta aceptabilidad sensorial para consumo humano.	Formulaciones de chilcano deshidratado en polvo	Formulación 1 Formulación 2 Formulación 3	20% de harina de choro 26,67 % de harina de choro 33,34 % de harina de choro	Tipo: Aplicativo Diseño: Experimental	-Material usual de laboratorio
PROBLEMAS ESPECÍFICOS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS ESPECÍFICAS	VARIABLES DEPENDIENTE	-Características sensoriales	Color, Consistencia, sabor, olor y presentación	POBLACIÓN	
•¿Cómo influye la composición proximal (proteína, grasa, ceniza, humedad y carbohidratos) del “chilcano” deshidratado en polvo la adición de harina de “choro” (<i>Aulacomya atra</i>)? •¿Cómo influye la aceptabilidad sensorial (apariencia general, olor, sabor, color y textura) del “chilcano” deshidratado en polvo la adición de harina de “choro” (<i>Aulacomya atra</i>)? •¿Cuál de las formulaciones (f1; f2 y f3) a base de harina de “choro” será el de mayor preferencia?	•Evaluar la composición proximal (proteína, grasa, ceniza, humedad y carbohidratos) del “chilcano” deshidratado en polvo a partir de harina de “choro” (<i>Aulacomya atra</i>) para consumo humano. •Evaluar la aceptabilidad sensorial (apariencia general, olor, sabor, color y textura) del “chilcano” deshidratado en polvo a partir de harina de “choro” (<i>Aulacomya atra</i>) para consumo humano. •Determinar la formulación (f1; f2 y f3) de mayor preferencia mediante un análisis sensorial de ranking.	•La harina de “choro” (<i>Aulacomya atra</i>) influye en la preferencia del “chilcano” deshidratado en polvo. •La harina de “choro” (<i>Aulacomya atra</i>) coadyuva a la alta aceptación sensorial (apariencia general, olor, sabor, color y textura) del “chilcano” deshidratado en polvo.	Alimento a base de harina de choro para consumo humano	Características proximales	Humedad, proteína, grasa, carbohidratos y ceniza	La población en este estudio es 424,997 toneladas/anuales de “choro” en la región de Tacna	
				Características microbiológicas	Mohos, Levaduras, Enterobacteriaceas y <i>Salmonella</i> sp	MUESTRA	LABORATORIO DE ANÁLISIS SENSORIAL
						Se utilizó una muestra de 80 kilos de “choro” para la producción de “chilcano” deshidratado en polvo.	-Panelistas semi entrenados.

Anexo 2

Análisis sensorial de tributos en vegetales frescos

Propiedad	Atributo	Descriptor
Apariencia externa	Color	Intensidad de color
		Uniformidad de color
		Brillo
	Textura visual	Fresco
		Humedad superficial
		Deshidratado
Aroma	Olor	Típico
		Indeseable

Fuente: Rodríguez , 2008

Anexo 3

Tabla de Wittfogel para determinación del estado de frescura del pescado

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

Fuente: Palacios, 2021

Anexo 4A

Tabla de valoración

Tabla de valoración	
Puntaje	Grado de calidad
18-20	Extra o muy bueno
17-13	Buena
12-09	Aceptado
9	Malo

Anexo 5

Test de ordenación - preferencia

CARTILLA DE EVALUACIÓN SENSORIAL

(Formulación del caldo)

NOMBRE: FECHA:

Instrucciones: Pruebe las tres muestras de Chilcano de choro y ordénelas de mayor a menor agrado, colocándole 1 a la muestra más agradable y 3 a la muestra menos agradable

Muestra	N° de Orden
126	
784	
341	

Observaciones:
.....
.....

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

Fuente: Virrueta, 2018

Anexo 6

Test de ordenación (“ranking”)

CARTILLA DE EVALUACIÓN SENSORIAL (Rehidratación del caldo)

NOMBRE: FECHA:

Instrucciones: Pruebe las tres muestras de Chilcano de choro y ordénelas de mayor a menor agrado, colocándole 1 a la muestra más agradable y 3 a la muestra menos agradable

Atributo	Muestras		
	A	B	C
Sabor			
Color			
Olor			
Textura			

Observaciones:
.....
.....

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

Fuente: Virrueta, 2018

Anexo 7

Test descriptivo de atributos de la calidad

CARTILLA DE EVALUACIÓN SENSORIAL

PRODUCTO: CHILCANO DESHIDRATADO EN POLVO A PARTIR DE LA HARINA DE CHORO

NOMBRE: **FECHA:**

Sírvase a degustar y evalúe sus atributos de calidad de acuerdo a la siguiente tabla.

APARIENCIA GENERAL	INDICADORES	PUNTAJE
	Muy buena idea para ese tipo de Chilcano	4
	Bueno, sin embargo, puede mejorarse	3
	Mala	2
	Muy Mala	1
OLOR	Muy agradable a choro	4
	Agradable	3
	Desagradable	2
	Inapropiado	1
SABOR	Muy agradable	4
	Agradable	3
	Desagradable	2
	Inapropiado	1
COLOR	Muy bueno ideal para un chilcano	4
	Bueno regular	3
	Regular	2
	Inaceptable (muy oscuro, muy claro)	1
Textura	Perfecta, apropiada para un chilcano	4
	Ligeramente aguada	3
	Aguada	2
	No apropiada	1

Sugerencias:
.....

Fuente: Rojas, 2011

Anexo 6A

Tabla de clasificación sensorial

16-20	Muy Bueno
10-15	Bueno
06-10	Regular
<6	Malo

Anexo 8

Análisis de humedad "choro" deshidratado a 40°C



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



CERTIFICADO DE ANÁLISIS

SOLICITANTE : Jessica Katherin Castellanos Cruz
MUESTRA: Choro (*Aulacomya atra*) deshidratado en trozos
METODOLOGÍA : Según Norma de la AOAC 2017

Temperatura : 40°C

Fecha	Humedad (%)
04/07/2022	9,58
05/07/2022	8,93
06/07/2022	10,04
07/07/2022	9,65
08/07/2022	9,35


Lic.Quim. Reyna Calcino Angulo
Encargada del Laboratorio




Msc. Leonardo Sherón Ramírez
Jefe del Laboratorio

Anexo 9

Análisis de humedad "choro" deshidratado a 50 °C



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



CERTIFICADO DE ANÁLISIS

SOLICITANTE : Jessica Katherin Castellanos Cruz
MUESTRA: Choro (*Aulacomya atra*) deshidratado en trozos
METODOLOGÍA : Según Norma de la AOAC 2017

Temperatura : 50°C

Fecha	Humedad (%)
11/07/2022	5,53
12/07/2022	6,25
13/07/2022	5,78
14/07/2022	6,01
15/07/2022	5,68


Lic.Quim. Reyna Calcino Angulo
Encargada del Laboratorio




Msc. Leonardo Sherón Ramírez
Jefe del Laboratorio

Anexo 10

Análisis de humedad "choro" deshidratado a 60 °C



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



CERTIFICADO DE ANÁLISIS

SOLICITANTE : Jessica Katherin Castellanos Cruz
MUESTRA: Choro (*Aulacomya atra*) deshidratado en trozos
METODOLOGÍA : Según Norma de la AOAC 2017

Temperatura : 60°C

Fecha	Humedad (%)
18/07/2022	5,74
19/07/2022	5,57
20/07/2022	5,99
21/07/2022	5,80
22/07/2022	5,70


Lic. Quím. Reyna Calcino Angulo
Encargada del Laboratorio




Msc. Leonardo Sherón Ramírez
Jefe del Laboratorio

Anexo 11

Análisis proximal harina de choro



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

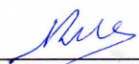


CERTIFICADO DE ANÁLISIS ANÁLISIS PROXIMAL

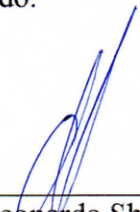
SOLICITANTE : Jessica Katherin Castellanos Cruz
MUESTRA: Harina de Choro (*Aulacomya atra*)
FECHA DEL ANÁLISIS: 15 de agosto del 2022
METODOLOGÍA : Según Normas de la AOAC 2017

PARAMETROS	RESULTADOS
Humedad %	5,58
Cenizas %	6,35
Proteínas Totales%	71,04
Lípidos Totales %	8,10
Carbohidratos Totales %	8,93

Nota : Resultados promedio de análisis por triplicado.


Lic.Quim. Reyna Calcino Angulo
Encargada del Laboratorio




Msc. Leonardo Sherón Ramírez
Jefe del Laboratorio

Anexo 12

Análisis proximal de harina de "bonito"



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



CERTIFICADO DE ANÁLISIS ANÁLISIS PROXIMAL

SOLICITANTE : Jessica Katherin Castellanos Cruz
MUESTRA: Harina de bonito (*Sarda chiliensis chiliensis*)
FECHA DEL ANÁLISIS: 22 de agosto del 2022
METODOLOGÍA : Según Normas de la AOAC 2017

PARAMETROS	RESULTADOS
Humedad %	5,06
Cenizas %	5,71
Proteínas Totales%	81,38
Lípidos Totales %	5,26
Carbohidratos Totales %	2,59

Nota : Resultados promedio de análisis por triplicado.


Lic.Quim. Reyna Calcino Angulo
Encargada del Laboratorio




Msc. Leonardo Sherón Ramírez
Jefe del Laboratorio

Anexo 13

Análisis proximal de "chilcano" deshidratado en polvo



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



CERTIFICADO DE ANÁLISIS ANÁLISIS PROXIMAL

SOLICITANTE : Jessica Katherin Castellanos Cruz
MUESTRA: Chilcano deshidratado en polvo a partir de la
harina de choro (*Aulacomya atra*)
FECHA DEL ANÁLISIS: 23 de setiembre del 2022
METODOLOGÍA : Según Normas de la AOAC 2017

PARAMETROS	RESULTADOS
Humedad %	5,68
Cenizas %	17,63
Proteínas Totales%	42,12
Lípidos Totales %	3,43
Carbohidratos Totales %	31,04

Nota : Resultados promedio de análisis por triplicado.


Lic. Quím. Reyna Calcino Angulo
Encargada del Laboratorio




Msc. Leonardo Sherón Ramírez
Jefe del Laboratorio

Anexo 14

Análisis microbiológico harina de "choro"



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



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

FORMATO DE INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO

II. DATOS DEL SOLICITANTE

Usuario / Empresa : Jessica Katherin Castellanos Cruz
Dirección : Asoc. Viv. Las Americas W-18

II. DATOS DEL MUESTREO

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

III. PERSONA QUE REALIZÓ LOS ANÁLISIS

Microbiólogo César Julio Cáceda Quiroz
Facultad de Ciencias – Tacna

IV. DATOS DE LA MUESTRA

Producto : Harina de Choro (*Aulacomya atra*)
Tamaño – Muestra : 100 gramos (aproximadamente)
Transporte de Muestra : Envase estériles de polietileno (Envase de toma de muestra clínica)
Análisis solicitado : Enumeración de Enterobacteriáceas, Enumeración de Mohos y Levaduras, Investigación de *Salmonella*.

V. RESULTADO DE ENSAYO

CONTROL MICROBIOLÓGICO	RESULTADO	REQUISITO MICROBIOLÓGICO (Según Norma Sanitaria)
Enumeración de mohos :	$< 1 \times 10^4$ gérmenes/g. (Ausencia)	1×10^5 gérmenes/g.
Enumeración Enterobacteriáceas	$< 1 \times 10^1$ gérmenes/g (Ausencia)	1×10^2 gérmenes/g.
Investigación de <i>Salmonella</i>	Ausencia	Ausencia

VI. MÉTODO DE ENSAYO

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

VII. CONCLUSIÓN

La muestra analizada **sí cumple con el criterio microbiológico** de la Norma Sanitaria que establece los Criterios Microbiológicos de Calidad Sanitaria e Inocuidad para los Alimentos y Bebidas de Consumo Humano" (NTS N° 071 – MINSA/DIGESA-V.01, Lima-Perú), según el grupo XI (XI.9: Productos hidrobiológicos deshidratados (concentrado proteico y otras de consumo humano) . En consecuencia este producto es **APTO** para el consumo humano.



DR. CESAR JULIO CÁCEDA QUIROZ
BIÓLOGO MICROBIÓLOGO
C.R. 1990

Tacna, 12 de octubre del 2022

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

Anexo 15

Análisis microbiológico harina de "bonito"



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

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



FORMATO DE INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO

III. DATOS DEL SOLICITANTE

Usuario / Empresa : Jessica Katherin Castellanos Cruz
Dirección : Asoc. Viv. Las Americas W-18

II. DATOS DEL MUESTREO

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

III. PERSONA QUE REALIZÓ LOS ANÁLISIS

Microbiólogo César Julio Cáceda Quiroz
Facultad de Ciencias - Tacna

IV. DATOS DE LA MUESTRA

Producto : Harina de Pescado "Bonito" (*Sada chiliensis chiliensis*)
Tamaño – Muestra : 100 gramos (aproximadamente)
Transporte de Muestra : Envase estériles de polietileno (Envase de toma de muestra clínica)
Análisis solicitado : Enumeración de Enterobacteriáceas, Enumeración de Mohos y Levaduras, Investigación de *Salmonella*.

V. RESULTADO DE ENSAYO

CONTROL MICROBIOLÓGICO	RESULTADO	REQUISITO MICROBIOLÓGICO (Según Norma Sanitaria)
Enumeración de mohos :	$< 1 \times 10^4$ gérmes/g. (Ausencia)	1×10^5 gérmes/g.
Enumeración Enterobacteriáceas	$< 1 \times 10^1$ gérmes/g (Ausencia)	1×10^2 gérmes/g.
Investigación de <i>Salmonella</i>	Ausencia	Ausencia

VI. MÉTODO DE ENSAYO

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

VII. CONCLUSIÓN

La muestra analizada **sí cumple con el criterio microbiológico** de la Norma Sanitaria que establece los Criterios Microbiológicos de Calidad Sanitaria e Inocuidad para los Alimentos y Bebidas de Consumo Humano" (NTS N° 071 – MINSA/DIGESA-V.01, Lima-Perú), según el grupo XI (XI.9: Productos hidrobiológicos deshidratados (concentrado proteico y otras de consumo humano) . En consecuencia este producto es **APTO** para el consumo humano.

Tacna, 12 de octubre del 2022



DR. CESAR JULIO CÁCEDA QUIROZ
BIÓLOGO MICROBIÓLOGO

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

Anexo 16

Análisis microbiológico "chilcano" deshidratado en polvo



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



Escuela Profesional de: Biología-Microbiología, Física Aplicada y Matemática FORMATO DE INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO

I. DATOS DEL SOLICITANTE

Usuario / Empresa : Jessica Katherin Castellanos Cruz
Dirección : Asoc. Viv. Las Americas W-18

II. DATOS DEL MUESTREO

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

III. PERSONA QUE REALIZÓ LOS ANÁLISIS

Microbiólogo César Julio Cáceda Quiroz
Facultad de Ciencias - Tacna

IV. DATOS DE LA MUESTRA

Producto : Chilcano deshidratado en polvo a partir de la harina de Choro
(*Aulacomya atra*)
Tamaño – Muestra : 100 gramos (aproximadamente)
Transporte de Muestra : Envase estériles de polietileno (Envase de toma de muestra clínica)
Análisis solicitado : Enumeración de Enterobacteriáceas, Enumeración de Mohos y Levaduras, Investigación de *Salmonella*.

V. RESULTADO DE ENSAYO

CONTROL MICROBIOLÓGICO	RESULTADO	REQUISITO MICROBIOLÓGICO (Según Norma Sanitaria)
Enumeración de mohos :	$< 1 \times 10^4$ gérmenes/g. (Ausencia)	1×10^5 gérmenes/g.
Enumeración Enterobacteriáceas	$< 1 \times 10^1$ gérmenes/g (Ausencia)	1×10^2 gérmenes/g.
Investigación de <i>Salmonella</i>	Ausencia	Ausencia

VI. MÉTODO DE ENSAYO

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

VII. CONCLUSIÓN

La muestra analizada **sí cumple con el criterio microbiológico** de la Norma Sanitaria que establece los Criterios Microbiológicos de Calidad Sanitaria e Inocuidad para los Alimentos y Bebidas de Consumo Humano" (NTS N° 071 – MINSA/DIGESA-V.01, Lima-Perú), según el grupo XI (XI.9: Productos hidrobiológicos deshidratados (concentrado proteico y otras de consumo humano) . En consecuencia este producto es **APTO** para el consumo humano.



Tacna, 12 de octubre del 2022

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

Anexo 17

Vistas fotográficas de determinación proximal



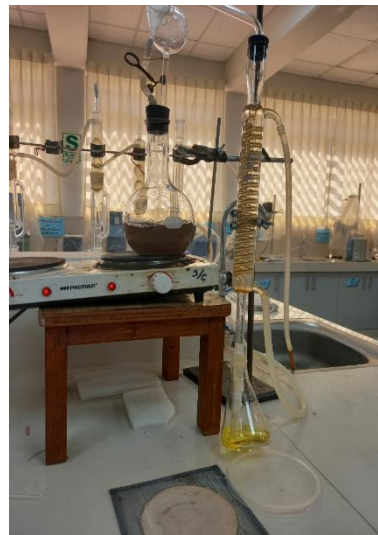
Determinación del
contenido de ceniza



Determinación del
contenido de humedad



Determinación del
contenido de grasa



Determinación del
contenido de proteína

Anexo 18

Vistas fotográficas del análisis sensorial de preferencia y rehidratación

