



# **Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión**

**Facultad de Bromatología y Nutrición**

**Escuela Profesional de Bromatología y Nutrición**

**Aceptabilidad de preparaciones culinarias con colágeno natural hidrolizado**

**Tesis**

**Para optar el Título Profesional de Licenciada en Bromatología y Nutrición**

**Autoras**

**García Ipanaque Mayumi Lizeth**

**Guzman Malvas Yaneth Nelly**

**Asesor**

**Lic. Ruben Guerrero Romero**

**Huacho – Perú**

**2023**



**Reconocimiento - No Comercial – Sin Derivadas - Sin restricciones adicionales**

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

**Reconocimiento:** Debe otorgar el crédito correspondiente, proporcionar un enlace a la licencia e indicar si se realizaron cambios. Puede hacerlo de cualquier manera razonable, pero no de ninguna manera que sugiera que el licenciante lo respalda a usted o su uso. **No Comercial:** No puede utilizar el material con fines comerciales. **Sin Derivadas:** Si remezcla, transforma o construye sobre el material, no puede distribuir el material modificado. **Sin restricciones adicionales:** No puede aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros de hacer cualquier cosa que permita la licencia.



# UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN

## LICENCIADA

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

“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”

FACULTAD DE BROMATOLOGÍA Y NUTRICIÓN

ESCUELA PROFESIONAL DE BROMATOLOGÍA Y NUTRICIÓN

### INFORMACIÓN DE METADATOS

<b>DATOS DEL AUTOR (ES):</b>		
<b>NOMBRES Y APELLIDOS</b>	<b>DNI</b>	<b>FECHA DE SUSTENTACIÓN</b>
García Ipanaque Mayumi Lizet	76094526	18/08/2023
Guzman Malvas Yaneth Nelly	48290991	18/08/2023
<b>DATOS DEL ASESOR:</b>		
<b>NOMBRES Y APELLIDOS</b>	<b>DNI</b>	<b>CÓDIGO ORCID</b>
Lic. Rubén Guerrero Romero	15603092	0000-0002-2718-4490
<b>DATOS DE LOS MIEMROS DE JURADOS – PREGRADO/POSGRADO-MAESTRÍA-DOCTORADO:</b>		
<b>NOMBRES Y APELLIDOS</b>	<b>DNI</b>	<b>CODIGO ORCID</b>
M(o). Tamariz Grados Nelly Norma	15596612	0000-0002-9754-8448
M(o). Osso Arriz Oscar Otilio	15584693	000-0003-1301-0673
Lic. Dextre Mendoza Rodolfo Willian	15637996	0000-0003-0735-4269

## Aceptabilidad de Preparaciones Culinarias con Colágeno Natural Hidrolizado

### INFORME DE ORIGINALIDAD



### FUENTES PRIMARIAS

<b>1</b>	<b>hdl.handle.net</b> Fuente de Internet	<b>8%</b>
<b>2</b>	<b>repositorio.unjfsc.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>6%</b>
<b>3</b>	<b>repositorio.uct.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>4</b>	<b>farmaquimicasur.com</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>5</b>	<b>eprints.ucm.es</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1%</b>
<b>6</b>	<b>1library.co</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1%</b>
<b>7</b>	<b>repositorio.unal.edu.co</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1%</b>
<b>8</b>	<b>repositorio.ucv.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1%</b>
<b>9</b>	<b>www.coursehero.com</b> Fuente de Internet	

**TESIS**

**ACEPTABILIDAD DE PREPARACIONES CULINARIAS CON COLAGENO  
NATURAL HIDROLIZADO**

**JURADO EVALUADOR**

**Dra. TAMARIZ GRADOS NELLY NORMA**

**PRESIDENTA**

**M(o). OSSO ARRIZ OSCAR OTILIO**

**SECRETARIO**

**Lic. DEXTRE MENDOZA RODOLFO WILLIAN**

**VOCAL**

## **DEDICATORIA**

A Dios, gracias a él he logrado concluir mi carrera.

Lleno de regocijo, de amor y esperanza.

A cada uno de mis seres queridos, quienes

han sido mis pilares para seguir adelante.

A mis padres: Juan Guzman y Agustina Malvas  
y hermanos, porque son la motivación, siempre  
estuvieron a mi lado, brindándome su apoyo y sus  
consejos, para hacer de mí una mejor persona.

A mi esposo Christophe Bezes, por su apoyo  
incondicional y motivarme a seguir continuando  
para lograr mis objetivos como profesional.

A mi amado hijo Evan Bezes, por ser mi fuente  
de motivación e inspiración, para poder superarme  
cada día más y así poder seguir luchando para que  
la vida nos depare un futuro mejor.

A mis compañeros y amigos presentes y pasados,  
quienes, sin esperar nada a cambio, compartieron  
su conocimiento y alegrías.

Y a todos los docentes de mi querida Facultad de  
Bromatología y Nutrición, que durante esos cinco  
años estuvieron brindándome sus conocimientos,  
apoyo y motivación, y así lograr que este sueño se  
haga realidad. Gracias a todos.

**Yaneth Nelly**

## **DEDICATORIA**

Dedico este logro a Dios que es mi mayor  
inspiración y guía durante todos estos años.

A mi Sr. Padre Edgardo por brindarme  
todo el apoyo que necesite.

A mi Sra. Madre Elsa por aconsejarme y  
ser mi soporte en diferentes situaciones.

A mi Hermana Akemi por ser mi incondicional.  
A mis abuelos que sé que estarían muy felices  
y orgullosos por ser la primera nieta en lograrlo.

A todos mis mininos que he conocido y que durante  
todos estos años me han hecho inmensamente feliz.  
Y en general a todos los docentes de la  
Facultad de Bromatología y Nutrición.

**Mayumi Lizeth**

## INDICE DE GENERAL

INTRODUCCION.....	10
<b>CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....</b>	<b>11</b>
1.1. Descripción de la realidad problemática.....	11
1.2. Formulación del problema.....	12
1.2.1. Problema General.....	12
1.2.2. Problemas Específicos.....	12
1.3. Objetivos de la Investigación.....	13
1.3.1. Objetivo General.....	13
1.3.2. Objetivos Específicos.....	13
1.4. Justificación de la investigación.....	14
1.5. Delimitación del estudio.....	14
1.6. Viabilidad del estudio.....	14
<b>CAPITULO II: MARCO TEORICO.....</b>	<b>15</b>
2.1. Antecedentes de la Investigación.....	15
2.1.1. Antecedentes internacionales.....	15
2.1.2. Antecedentes nacionales.....	16
2.2. Bases teóricas.....	17
2.2.1. Colágeno.....	17
2.3. Formulación de Hipótesis.....	20
2.3.1. Hipótesis General.....	20
2.3.2. Hipótesis Específicos.....	20
2.4. Definiciones conceptuales (definición de términos).....	21
<b>CAPITULO III: METODOLOGÍA.....</b>	<b>23</b>
3.1. Diseño metodológico.....	23
3.1.1. Tipo de Investigación:.....	23
3.1.2. Nivel de investigación.....	23
3.1.3. Diseño de la investigación.....	23
3.1.4. Enfoque de Investigación.....	23
3.2. Población y Muestra.....	24
3.2.1. Población.....	24
3.3. Estrategias alimentario nutricional durante las sesiones alimentarias.....	25
3.4. Operacionalización de las variables.....	29

<b>3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos</b> .....	30
<b>3.6. Técnicas para el procesamiento de la información</b> .....	31
<b>CAPITULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b> .....	33
<b>CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b> .....	53
<b>CAPÍTULO VI: REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	54

## RESUMEN

**Objetivos:** Preparar y valorar la aceptabilidad sensorial y valor funcional tiene el colágeno natural hidrolizado obtenido de desechos cartilagosos y utilizados en preparaciones culinarias. **Muestra:** 10 madres de familia de bajos recursos económicos. **Muestreo:** No probabilístico. **Metodología:** Diseño Descriptivo explicativo de ruta cuali-cuantitativa. Se capacitó y motivó a las madres sobre la problemática alimentaria y el uso de fuentes alternativas como los restos cartilagosos de las aves para preparar tres postres: Flan (F-1), mazamorra (F-2) y Budín (F-3), con adición de leche a fin mejorar el valor biológico del colágeno y como saborizantes: canela y clavo de olor. Se evaluó la composición química proximal y el producto preferido según prueba de ANOVA, y de comparaciones múltiples HSD de Tukey y de Friedman. **Resultados:** El flan (conteniendo 30,30 g de colágeno hidrolizado) fue el mejor producto, encontrándose diferencias altamente significativa en el sabor frente a los productos que contenían 25,3 g y 35,4 g de colágeno natural hidrolizado, respectivamente. **Conclusiones:** El consumo de las preparaciones culinarias con colágeno natural hidrolizado cubren los requerimientos diarios de proteínas del preescolar (02 a 05 años) del 65% en flan (173,3g); 70% en budín (253,3 g) y 63% en mazamorra (173,3 g),

-----

Palabras claves: Desechos cartilagosos, Postres con colágeno, colágeno hidrolizado

## ABSTRACT

**Objectives:** To prepare and evaluate the sensory acceptability and functional value of hydrolyzed natural collagen obtained from cartilage waste and used in culinary preparations. **Sample:** 10 mothers of low-income families. **Sampling:** Not probabilistic. **Methodology:** Descriptive design explanatory qualitative-quantitative route. The mothers were trained and motivated on the food problem and the use of alternative sources such as the cartilaginous remains of birds to prepare three desserts: Flan (F-1), Dungeon (F-2) and Pudding (F-3), with the addition of milk in order to improve the biological value of collagen and as flavors: cinnamon and clove. The proximal chemical composition and the preferred product were evaluated according to ANOVA test, and multiple comparisons HSD by Tukey and Friedman. **Results:** Flan (containing 30.30 g of hydrolyzed collagen) was the best product, with highly significant differences in taste compared to products containing 25.3 g and 35.4 g of hydrolyzed natural collagen, respectively. **Conclusions:** The consumption of culinary preparations with hydrolyzed natural collagen covers the daily protein requirements of preschool (02 to 05 years) of 65% in flan (173.3g); 70% pudding (253.3 g) and 63% marshmallow (173.3 g),

---

Keywords: Cartilage waste, Collagen desserts, hydrolyzed collagen

## INTRODUCCION

Los subproductos del beneficio de las aves desde una perspectiva nutricional son fuentes de alimentos que tienen muchos beneficios para la salud. Además del aspecto, la textura y el sabor, las patas de pollo contienen colágeno que necesita el organismo para reparar los tejidos y mantenerlos activos. Las patas de pollo es un alimento de bajo costo que puede ser utilizado en la preparación de diversos platos culinarios, por ello es muy utilizado por las familias de los sectores económicos medio y bajo, influenciado por gustos, costumbres (Almeida et al. (2012).

Existen algunas costumbres gastronómicas que determinan la aceptación de las patas de pollos, quizás por ser despojos muchas personas no aprecian y consumen este producto porque desconocen que es un alimento importante en la nutrición humana por su contenido de colágeno. La cantidad de colágeno que una persona necesita depende de la edad, el sexo y otros factores, de utilidad para mantener hidratada la piel, problemas reumatológicos. Entre otros. En 100 gramos de patas de pollo (unas 3 o 4 patas) hay 17 gramos de proteína mientras que la pechuga de pollo tiene un poco solamente el 70% es colágeno.

Por lo tanto, en la presente investigación se realiza a fin de evaluar la utilización de colágeno natural hidrolizado de desechos cartilagosos en la preparación de platos culinarios y su grado de aceptación.

# CAPITULO I

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

### 1.1 Descripción de la realidad problemática

El colágeno hidrolizado es una cadena proteica que se prepara mediante un proceso de hidrólisis con intervención de enzimas a temperaturas adecuadas que faciliten su desarrollo y su acción enzimática.

El colágeno hidrolizado es uno de los productos más cotizados, cuya demanda crece progresivamente, se espera que durante los años 2023 al 2028, la demanda supere al 6% del crecimiento anual, influenciado por sus propiedades funcionales, para ayudar a fortalecer las articulaciones, mejorar el metabolismo, mejorar la salud de la piel, contrarrestar la deficiencias de colágeno y evitar el desgaste de las articulaciones.

El mercado latinoamericano de colágeno hidrolizado tiene una creciente demanda en las industrias farmacéutica y estética. Además, motivados por el incremento de los problemas articulares y la necesidad de las personas por una alimentación saludable sobre todo en aquellas, que por la edad, son más susceptibles a estos tipos de problemas, recurren al consumo de suplementos nutricionales, observándose también una demanda cada vez mayor en los campos de la cosmética y el cuidado de la piel, ya que tiene propiedades antienvjecimiento y reparación celular que lo hacen adecuado para formulaciones cosméticas.

El colágeno obtenido de las patas de pollo es la manera más sencilla y económica para aliviar la creciente demanda y que puedan ser consumida de manera natural en los hogares, e diversas preparaciones culinarias a la vez que se la da una mejor utilidad a estos despojos para la alimentación.

La avicultura peruana, orientada a la producción de carne de pollo viene destacándose como una importante actividad económica y proveedor de proteína animal a nivel nacional y regional. Las principales regiones productoras de carne de pollo son Lima (54.8%), La Libertad (17.9%), Arequipa (10.3%) e Ica (4.4%) respectivamente. Mientras que el consumo per cápita de carne de pollo a nivel nacional fue de aproximadamente 4,50Kg, siendo mayor en Lima Metropolitana con 7,8 Kg/habitante/mes. (MINAGRI, 2022).

Según Irigoyen, (2015). Los mataderos avícolas generan desechos sólidos de beneficio o industrialización durante la faena como los pulmones, vísceras, plumas, cabezas, huesos, piel y patas; usualmente estos desechos son descartados por las empresas en los vertederos; sin embargo, se busca darle un mejor uso aprovechando sus beneficios nutricionales en nuevos productos.

## **1.2 Formulación del problema**

### **1.2.1 Problema General**

¿Qué aceptabilidad sensorial y valor funcional tiene el colágeno natural hidrolizado obtenido de desechos cartilagosos y utilizados en preparaciones culinarias?

### **1.2.2 Problemas Específicos**

1. ¿Qué porcentaje de colágeno natural hidrolizado de desechos cartilagosos es necesario para elaborar platos culinarios de buena aceptación?
2. ¿Cuáles son las características físicas, químicas y microbiológicas del colágeno natural hidrolizado obtenido de los desechos cartilagosos?

3. ¿Cuál es el grado de aceptación de las preparaciones culinarias con colágeno natural hidrolizado, mediante pruebas afectivas?

### **1.3 Objetivos de la Investigación**

#### **1.3.1 Objetivo General**

Valorar la aceptabilidad sensorial y valor funcional que tiene el colágeno natural hidrolizado obtenido de desechos cartilagosos y utilizados en preparaciones culinarias

#### **1.3.2 Objetivos Específicos**

1. Analizar el porcentaje de colágeno natural hidrolizado de desechos cartilagosos necesario para elaborar platos culinarios de buena aceptación.

2. Analizar las características físicas, químicas y microbiológicas del colágeno natural hidrolizado obtenido de los desechos cartilagosos.

3. Evaluar el grado de aceptación de las preparaciones culinarias con colágeno natural hidrolizado, mediante pruebas afectivas.

### **1.4 Justificación de la investigación**

La presente investigación se realizó con el fin de evaluar la aceptabilidad de preparaciones culinarias caseras, nutritivas y económicas, a base de colágeno natural, extraído de desechos cartilagosos. El colágeno es la proteína más abundante en el organismo, cuya función es dar resistencia y flexibilidad a los tejidos, sin embargo, por causas naturales del envejecimiento fisiológico, se presenta una reducción de su formación, causando problemas de pérdida de masa muscular, problemas articulares, elasticidad de la piel, entre otras.

El colágeno obtenido de las patas de pollo tiene múltiples usos, ya sea en el hogar en las preparaciones culinarias, en la industria para la preparación de suplementos dietéticos y para enriquecer a productos de panificación, embutidos, gelatinas, golosinas, etc. Todo esto debido a sus propiedades gelificantes y humectantes, que mejoran la consistencia y viscosidad de los productos preparados (Almeida, Salles, Farias & Kurvalo, 2012), asimismo, mejoran la resistencia y elasticidad de los tejidos, resultando un alimento que puede reemplazar a bajo costo el consumo de colágeno, que se expende en las farmacias y centros naturistas que lo ofertan a precios elevados.

### **1.5 Delimitación del estudio**

El estudio se realizó en el Distrito de Huacho, Provincia de Huaura, departamento de Lima.

La investigación tuvo una duración promedio de 08 meses.

### **1.6 Viabilidad del estudio**

Es una investigación viable, las patas de pollo como materia prima principal de colágeno, se le encuentra en grandes cantidades en el mercado de abastos durante todo el año, por ser un subproducto considerado como despojos del beneficio de las aves, su costo económico es bajo.

En cuanto a los recursos materiales y recursos humanos, la Facultad de Bromatología y Nutrición, cuenta con el laboratorio de Técnica Dietética donde se procesó el colágeno natural extraído de las patas de pollo y su aplicación en preparaciones culinarias. Las pruebas sensoriales se llevaron in situ con madres de familia que voluntariamente aceptaron que sus hijos menores de ocho años participen en el estudio.

## CAPITULO II

### MARCO TEORICO

#### 2.1. Antecedentes de la Investigación

##### 2.1.1 Antecedentes internacionales

Sánchez (2016) de la Universidad Politécnica Superior de Chimborazo en Ecuador, realizó un estudio de investigación destinado a extraer colágeno y queratina de pezuñas de vaca, en un matadero municipal de Ecuador, en un estudio transversal que describió correlaciones. La extracción fue posible con el uso de una solución conteniendo 5% de ácido cítrico y 7% de NaOH. Las muestras se extrajeron en dos lotes, obteniendo en la primera extracción colágeno con un rendimiento del 1% y la segunda extracción el 2%. El contenido de queratina fue del 1%.

Flores (2016), de la Escuela Superior Politécnica Nacional - Ecuador, en la investigación, obtuvo colágeno hidrolizado tratando los desechos de la piel del tiburón Rabón Bueno (*Alopias pelagicus*). La gelatina fue extraída con una metodología cuasi experimental a partir de una muestra a las cuales se les aplicó en una primera etapa un tratamiento térmico en tres diferentes temperaturas entre 50 a 70°C por un tiempo constante de 12 y en una segunda etapa se utilizó enzimas y se amplió el rango del tratamiento térmico en 6 diferentes temperaturas entre 15 a 180°C. Los resultados indicaron que la hidrólisis a 65°C por 12 horas fue el que alcanzó el mayor rendimiento de colágeno hidrolizado. Concluyó que el rendimiento de colágeno hidrolizado fue del 41% y presentó buenas propiedades antioxidantes.

Telenema (2017) de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo – Ecuador, en el estudio “Extracción de colágeno de patas de pollo utilizando concentraciones de pepsina de 2, 4, 6%”, extrajo colágeno hidrolizado de buena calidad nutricional y rendimiento, con una pequeña inversión económica. Los resultados demostraron que el uso del 6% de pepsina permitió extraer un mayor rendimiento de colágeno de más del 60% y un contenido de proteínas alrededor del 78%. Concluyó que las patas de pollo es una buena materia prima para la extracción de colágeno mediante hidrólisis enzimática con pepsina.

Esteven y Esteven. (2018), de la Universidad de Guayaquil, realizaron una investigación con el objetivo de obtener colágeno hidrolizado de la piel de tilapia roja (*Oreochromis sp*) y atún blanco (*Thunnus alalunga*), con una metodología descriptiva, que consistió en la extracción utilizando dos tipos de hidrólisis: La hidrólisis enzimática donde se realizaron ensayos con tres concentraciones de enzimas 0,5, 1,5 y 3% y un tratamiento térmico a 35 °C, pH 7, durante 2 a horas, y la hidrólisis ácida utilizando ácido acético en dos niveles de concentración conteniendo 0,35 y 0,5 mol/L y con dos niveles de temperatura: 3 a 5 horas. Los resultados mostraron que el mayor contenido de proteínas alcanzado fue de 35% al procesar piel de tilapia roja con hidrólisis enzimática (1,5 y 3% de enzimas) durante 3 horas, con rendimientos de 3%.

### **2.1.2 Antecedentes nacionales**

Barrenechea (2019), realizó una investigación con la finalidad de obtener colágeno natural mediante hidrólisis alcalina de las pieles de paiche, para su aplicación en la alimentación de niños menores de 2 años. Para su desarrollo el diseño de la investigación fue cuasi experimental y las operaciones del proceso consistieron en primer lugar someter las pieles desinfectadas a un proceso de hidrólisis alcalina en caliente para

separar el colágeno y luego neutralizar la solución y facilitar la extracción del colágeno. Los niveles de temperatura evaluados variaron entre 50 a 70°C. La temperatura 70°C durante 3 horas fue un factor limitante para obtener un gel proteico consistente y de buena estabilidad. Los análisis de control de calidad indicaron que el colágeno obtenido de la piel del paiche y en general de los peces de agua dulce son de mayor fuerza que los obtenidos de cartílagos de mamíferos. Concluyó que el colágeno de la piel de paiche es un alimento que puede ser aprovechado para la alimentación del niño, es de fácil digestibilidad y proporciona energía.

Mamani (2018), obtuvo colágeno mediante hidrólisis alcalina tratando patas de pollo de la empresa San Fernando, en una investigación realizada en la Universidad de Arequipa, aplicando un diseño factorial con tres ensayos utilizando tres concentraciones de soda entre 0,20 a 0,30 mol/L, en tres tiempos diferentes entre 3 a 6 horas. El colágeno de mejor estabilidad y rendimiento (11%), se consiguió a través de la hidrólisis alcalina con soda 0,25 mol/L durante 6 horas. Concluyó que el uso de las patas de pollo para obtención de colágeno es una alternativa para reforzar y suplir las pérdidas de masa muscular en el adulto mayor, y una buena fuente de proteínas para la alimentación infantil.

## **2.2 Bases teóricas**

### **2.2.1 Colágeno**

El colágeno es un proteína fibrosa no soluble, se distribuye en el organismo en una elevada proporción, constituye la cuarta parte de las proteínas del cuerpo, se le encuentra en 28 tipos de colágeno formando la piel, nervios, cartílagos, pulmones, y otros órganos, sin embargo, la edad y el ejercicio excesivo y la obesidad, aceleran su pérdida por la incapacidad del organismo de producirlo en cantidades adecuadas, siendo necesario

incorporarlo en la alimentación diaria con colágeno extraído de subproductos ricos en esta proteína que se encuentran en los residuos cartilagosos de animales como: piel y espinas de pescado, cartílagos de carne, caldo, gelatina, etc. (Colágenos, tipos, 2019)

El colágeno, carece de algunos aminoácidos esenciales, sin embargo, son los principales nutrientes que forman las articulaciones, se debe consumir en cantidades mínimas de 10g de colágeno hidrolizado. El proceso de hidrólisis descompone al colágeno en aminoácidos que van a ayudar a suplir las pérdidas de colágeno. Hay dos tipos de colágeno que sobresalen, el tipo I que se encuentran formando los huesos, nervios y piel y el tipo II que se encuentra formando los cartílagos y en el embrión (Colágenos, tipos, 2019).

Las investigaciones han demostrado que incrementan la resistencia y la densidad del colágeno, protegiendo a la piel de la radiación, incrementa la masa muscular y previene de la degeneración del cartílago, asimismo es una buena fuente de ácido hialurónico, que es un eficiente hidratante manteniendo la piel fresca, retardando el envejecimiento celular. El uso de colágeno puede prevenir la degradación del cartílago, así como favorecer su regeneración, neutralizando la respuesta inmunitaria inflamatoria producida por lesiones traumática y la obesidad, evitando la degradación del colágeno, ayudando a eliminar el tejido dañado y sustituirlo por colágeno sano (Colágeno, tipos, 2019).

**Tabla 1***Contenido aproximado de colágeno en diferentes tejidos*

Tejidos	Porcentaje (peso seco)
Hueso desmineralizado	90%
Tendones	80 - 90 %
Piel	50 - 70 %
Cartílago	50 - 70 %
Arterias	10 - 25 %
Pulmón	10%
Hígado	4%

Fuente: Colágeno, tipos, composición, características y distribución en tejidos (2019).

**Tabla 2***Tipos de colágeno*

Tipos	Tejidos
I	Mayoría en los tejidos conjuntivos, incluso hueso
II	Cartílago, humor vítreo
III	Tejidos conjuntivos extensibles
IV	Membranas basales
V	En menor cantidad en tejidos con colágeno I
VI	Mayoría en los tejidos conjuntivos
VII	Fibrillas de fijación
VIII	Tejido endotelial y otros
IX, XI	Tejidos con colágeno II
X	Cartílago hipertrófico
XII, XIV	Tejidos con colágeno I

XIII, XV, XVI, XVIII	Diferentes tejidos
XVII	Hemidesmosomas cutáneas
XIX	Células de rabdomiosarcoma

Fuente; Principios de bioquímica Médica 4 edic. Meisenberg, G & Simmons, W. citado por Elseiver contact, 2019)

El colágeno es una proteína estructural que forma el tejido conectivo, en huesos, tendones, articulaciones y piel. Presenta dos estructuras, la primaria formada por los aminoácidos glicina (33%), prolina e hidroxiprolina (22%) y la secundaria en forma de hélice formada por el colágeno tipo I: piel, tendones, vasos sanguíneos, órganos, huesos. Colágeno tipo II: cartílagos. Colágeno tipo III: fibras entrecruzadas. Colágeno tipo IV: membranas basales celulares (Sionkowska, Adamiak,, Musiał & Gadomska, 2020).

En la piel se encuentra los colágenos de tipo I, III y V, siendo el tipo I el que se encuentra en mayor proporción y suele obtenerse de especies ictiobiológicas. Para su mayor asimilación debe ser hidrolizado a fin de descomponerse en proteínas más pequeñas. El colágeno hidrolizado, es más soluble, por lo que es una ventaja para la preparación de productos cosméticos. Durante años el colágeno hidrolizado también se ha utilizado como suplementación oral para disminuir el dolor articular (Ávila, Rodríguez, & Sánchez, 2018).

## **2.3 Formulación de Hipótesis**

### **2.3.1 Hipótesis General**

**H<sub>1</sub>:** Las preparaciones culinarias elaboradas con colágeno natural hidrolizado obtenido de desechos de cartílagos tiene buen grado de aceptabilidad y valor funcional.

### **2.3.2 Hipótesis Específicas**

H2: El colágeno natural hidrolizado obtenido de desechos cartilagosos tiene buen valor nutricional y cumple con los criterios microbiológicos de la calidad higiénica.

H3: Las preparaciones culinarias elaboradas con porcentajes del 30 al 50% de colágeno natural hidrolizado obtenido de desechos cartilagosos tienen buena aceptación por el escolar.

### **2.4 Definición conceptual de términos**

#### **Colágeno hidrolizado.**

Es un complemento alimenticio elaborado de restos cartilagosos y huesos de animales de abasto y especies marinas, la diferencia de un colágeno que ha sufrido un proceso de hidrolisis con la finalidad de romper las moléculas de colágeno en moléculas más pequeñas de aminoácidos para así atravesar sin dificultad la pared intestinal y se asimile mejor y se poseione en los tejidos (Kim, et al., 2018).

#### **Suplementos de colágeno hidrolizado.**

Son productos tratados mediante procedimientos químicos para obtener colágeno hidrolizado con adición de aditivos alimentarios para mejorar su sabor, vitamina C para mejorar su absorción y minerales, para reforzar su función regeneradora y protectora del tejido conectivo que recubre las articulaciones, sin embargo, no existe control alguno sobre la calidad de los componentes del colágeno hidrolizado comercial cuya venta no requiere indicación ni tiene restricción alguna (Kim, et al., 2018).

## **Atributos sensoriales**

Son las propiedades físicas que presenta cada alimento y la forma como lo perciben las personas y la impresión que causan en los diferentes sentidos, la forma de presentación del alimento (aroma, consistencia, gusto, dulzor, acidez entre otras características propias del alimento (AIB, 2022).

## **CAPITULO III**

### **METODOLOGÍA**

#### **3.1 Diseño metodológico**

##### **3.1.1 Tipo de Investigación:**

Descriptivo, se extrae el colágeno de residuos cartilagosos del beneficio de aves y se utiliza en la preparación de platos culinarios. Se valúa su aceptabilidad mediante pruebas afectivas.

##### **3.1.2 Nivel de investigación**

Correlacional, al evaluar la influencia del colágeno casero en la preparación de platos culinarios y su aceptación en niños.

##### **3.1.3 Diseño de la investigación**

Corte transeccional.

##### **3.1.4 Enfoque de Investigación**

Tiene un enfoque cualitativo, mediante aplicación de encuestas y evaluación sensorial con fichas lúdicas, asimismo, enfoque cuantitativo para la determinación del análisis químico.

## **3.2 Métodos**

Desarrollo de actividades

1.- Selección de Bibliografía.

2.- Construcción de los Instrumentos: Cuestionarios y protocolos de sesiones alimentario- nutricionales.

3.- Selección de la Población y Muestra.

### **3.2.1 Población y muestra:**

#### **Población**

La población estuvo conformada por las madres que reciben apoyo de los programas de estrategia de nutrición y alimentación saludable, con un nivel socioeconómico y cultural de medio a bajo.

#### **Muestra:**

La muestra se obtuvo según criterios de selección del investigador. No se hizo de forma probabilística debido a que algunas madres, provenían de diferentes zonas de la Provincia y muchas de ellas por motivos de trabajo, delegaban a sus hijas mayores la alimentación de los niños. Por ello, la investigación se llevo a cabo con las madres que voluntariamente aceptaron participar y que cumplan con las expectativas de las ejecutoras de la investigación.

#### **Características generales de la población:**

##### **a) Criterios de Inclusión e Exclusión:**

##### **Los criterios de inclusión:**

- ✓ Madres de niños de 05 a 12 años de edad que acepten participar con consentimiento informado.
- ✓ Niños que presenten bajo peso.
- ✓ Niños que no se encuentren en tratamiento médico con suplementos de hierro, ácido fólico.
- ✓ Niños que no tengan antecedentes, ni diagnóstico de alergia alimentaria.

### **Los criterios de exclusión**

- ✓ Niños que se encuentren en tratamiento médico con suplementos de hierro, ácido fólico.
- ✓ Niños con antecedentes y diagnóstico de alergia alimentaria.

### **3.3 Estrategias durante las sesiones alimentario nutricional demostrativas**

#### **a) Preparación**

Se capacitó y motivó a las madres sobre la problemática alimentaria y el uso de fuentes alternativas como los restos cartilagosos de las aves para preparar postres como una forma de aportar nutrientes a la ración alimentaria de los niños. El principal objetivo fue despertar el interés en las madres en aprender la forma de preparación de tres postres (flan, budín y mazamorra).

#### **b) Enseñanza alimentaria.**

Se realizaron exposiciones demostrativas y de manera práctica las madres participaron improvisando otros platos culinarios utilizando el colágeno extraído, los mismos que mostraron las habilidades y capacidades en la diversificación de platos. Se reforzaron los conocimientos con el uso de medios audiovisuales.

### **c) Demostración**

En esta fase, se mostró a los participantes (madres de familia) cómo obtener el colágeno natural hidrolizado de desechos de cartílagos y su utilización en platos culinarios.

### **Pasos a seguir en la elaboración de preparaciones culinarias a base de colágeno natural hidrolizado.**

#### **Primera etapa:**

##### **Recolección de los ingredientes.**

Los insumos fueron adquiridos del mercado Modelo de la ciudad de Huacho, y luego transportados al lugar de procesamiento que consistió en un ambiente acondicionado con buenas de higiene.

##### **Análisis Físico y Químico**

1. Se preparó el colágeno natural hidrolizado.
2. Se determinó los niveles de mezcla para conocer el aporte de proteínas de las preparaciones culinarias del flan, budín y mazamorra, con colágeno natural hidrolizado.
3. Se realizó la inspección de las características organolépticas conforme a los requisitos del CODEX STAN (1992).

#### **Segunda etapa:**

1.- Se realizó la elaboración de “Preparaciones culinarias, tipo flan, budín y mazamorra, utilizando como insumo de enriquecimiento colágeno natural hidrolizado.

Proceso de elaboración adaptado a los requisitos según EL CODEX ALIMENTARIO INTERNACIONAL, que comprendió las siguientes operaciones:

#### **Adquisición de ingredientes.**

La toma de la muestra se realizó por conveniencia. Las compras se realizaron directamente de los centros de acopio del Mercado Modelo del Distrito de Huacho.

#### **Seleccionado y pesado.**

Se utilizaron desechos cartilagosos de aves y bovino adquiridas a granel, de primera calidad comercial y sanitaria. La leche evaporada, canela, clavo de olor, azúcar y colapiz se adquirieron envasadas, éstos productos contaron con la respectiva autorización sanitaria indicada en el rótulo de los envases por las firmas comerciales responsables de la comercialización y respaldadas por la autorización oficial vigente. Se determinó el peso para efectos del cálculo del rendimiento.

#### **Lavado y desinfectado.**

Se realizó el lavado de los desechos cartilagosos de aves y bovinos, por inmersión (5 minutos) con solución clorinada (equivalente a 15 ppm de cloro activo), helada (2°C), para eliminar gran parte de los contaminantes físicos y biológicos presente en la superficie, y asimismo eliminar la grasa (responsable del olor característico).

#### **Acondicionado de los desechos cartilagosos de aves y bovino.**

Se cortaron en trozos pequeños empleando un cuchillo de acero inoxidable, y facilitar la obtención del colágeno que tenga buenas características sensoriales.

## **Obtención de colágeno natural hidrolizado.**

**Técnica:** Extracción por hidrolisis: cocción (a presión).

### **Procedimiento:**

Una vez obtenido los desechos cartilagosos, se procede a lavar y someter a una cocción de 75°C y después de 20 minutos, una vez obtenido el caldo, se deja en reposo, se coloca en un recipiente de vidrio y se refrigera, pasado las 12 horas se retira la grasa, la cual se encuentra en la superficie del recipiente. Llevarlo a refrigeración y obtener el colágeno natural hidrolizado, el mismo que será utilizado en la preparación de platos culinarios.

## **Preparaciones alimentarias.**

Se preparó las preparaciones culinarias utilizando colágeno natural hidrolizado, según nivel de mezcla optimizada en las pruebas preliminares, tomando como referencia las variables sensoriales olor, color, sabor y aspecto general. Se estabilizó el dulzor con azúcar blanca (30 g/100g), la estabilidad del gel, con la adición de colapiz (10 g/100g) y la preservación química con el uso de sorbato de potasio (0,5 g/Kg). La adición de canela, clavo de olor, se utilizó en cantidad necesaria (0,10%) para dar sabor y estabilidad al producto. El sorbato de potasio (0,05%) para inhibir el crecimiento de mohos y levaduras

## **Envasado y cerrado**

El producto fue colocado en recipientes de plástico con tapas a presión y cubiertas con papel film para ser conservado en frío (T° 18-20°C). También pueden ser conservados los envases conteniendo el producto, sumergidos en agua y colocados en una caja de tecnoport.

## Almacenado

El producto se mantiene en buenas condiciones para su consumo hasta por lo menos 7 días después de preparado.

### Conocimiento teórico: Antes de la aplicación de las sesiones demostrativas:

- Alimentación balanceada
- Fuentes de colágeno en los alimentos:
- Beneficios para la salud.

### Conocimientos prácticos: después de la aplicación de las sesiones demostrativas.

- Número de comidas al día
- Consumo de alimentos con colágeno natural hidrolizado de desechos cartilagosos.

- Frecuencia semanal de consumo de alimentos ricos en colágeno.
- Preparación y combinación de alimentos.

Valoración y tratamiento estadístico de los resultados

Discusión de los resultados y conclusiones finales.

## 3.4 Operacionalización de las variables

**Tabla 3**

*Identificación y medición de variable.*

Variable	Dimensión	Indicador	Tipo-indicadores	Escala medición	Valores medición*
Preparaciones culinarias con colágeno natural hidrolizado	Extracción de colágeno natural hidrolizado	Proceso de extracción: T°, tiempo	Numérica-cuantitativa	De razón	Kg, %.

	Elaboración de platos culinarios	Pre- mezcla: que contienen niveles porcentuales de colágeno natural de desechos cartilagosos	Numérica-cuantitativa	De razón	Kg, %
Aceptabilidad	Caracteres organolépticos	Aspecto Consistencia Sabor	Catégorica-Cualitativa Politómica:	Ordinal 5 valores	Nº, %;
Aporte nutricional	Contenido de nutrientes	Proteínas. Fibra dietaría Colágeno	Numérica-cuantitativa	De razón	Nº, %, X, S.

Nº = Muestra, % = Porcentaje X = Media muestral ; S = Desviación standar

### 3.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

#### Técnicas a emplear

**Flujo de operaciones óptimo:** Es una representación gráfica de un proceso. Cada paso del proceso se representa con un símbolo diferente que contiene una breve descripción de la etapa de proceso. Los símbolos gráficos del flujo del proceso están unidos entre sí con flechas que indica la dirección del flujo de proceso.

**Encuesta (Evaluación sensorial de prueba afectiva):** El panelista expresa el nivel de agrado, aceptación y preferencia de las preparaciones culinarias con colágeno natural hidrolizado.

#### Descripción de los instrumentos

Para realizar la investigación, la materia prima utilizada fueron desechos cartilagosos (patas de pollo, cartílagos de aves y bovino) acompañado de otros insumos como fécula de maíz (maicena). Para la elaboración de las platos culinarios se utilizarán los siguientes equipos 1cocina industrial, 1 cilindro de gas, 1 balanza,

refrigeradora, microondas, licuadora, termómetro digital y pHmetro digital, además de materiales con los que debe contar el lugar de trabajo como una mesa y utensilios de procesamiento, ollas grandes, paquete de cucharas, cucharones, cuchillo, jarras medidoras, caja de fosforo, bol, 2 cooler, docenas de vasos de vidrio y como medida de higiene y protección se utilizará mandil, gorra, mascarilla, guantes, papel de toalla, lejía, lavavajillas, esponja, trapo secador y detergente.

### **3.6 Técnicas para el procesamiento de la información**

Una vez recolectado los datos mediante la evaluación de escala de categoría, realizada por los participantes, estos fueron procesados con un programa computarizado.

#### **Evaluación del grado de aceptabilidad de las preparaciones culinarias con colágeno natural hidrolizado**

**Método:** Prueba Estadística ANOVA y de Comparaciones Múltiples de Friedman

**Técnica:** Evaluación sensorial de prueba analítica- Pruebas de escala de categoría.

**Procedimiento:** se colocó una muestra en la mesa de prueba, y el panelista debe usar sus sentidos y evaluarla de acuerdo a los atributos que se mencionan (Color, olor, sabor y aspecto general), según la escala de menos a más (Izquierda a Derecha).

La investigación consistió en optimizar preparaciones culinarias, tipo flan, budín y mazamorra, utilizando colágeno natural hidrolizado. Se realizaron pruebas preliminares de ajuste (pre-test) a efectos de determinar las variables (que se deben modificar) y constantes (que no deben modificarse) durante el proceso de elaboración de las preparaciones culinarias utilizando colágeno natural hidrolizado.

Los atributos sensoriales se describieron y explicaron con el uso de figuras en a partir de la valoración del panel conformado por 10 madres de familia no entrenadas

apreciando el olor, color, sabor y aspecto general, cuya intensidad serán calificadas por un panel de 10 madres de familia no entrenadas, cuyos resultados fueron validados, mediante la Técnica de Análisis de las Variancias, ANOVA.

### **Análisis Estadístico para la Contrastación de las Hipótesis.**

Los datos necesarios para el análisis estadístico fueron tabulados de las calificaciones dadas por los panelistas en la evaluación sensorial. Estos resultados fueron sometidos al Análisis de Varianzas (ANOVA) para cada atributo: color, consistencia, sabor y aspecto general, con un nivel de significancia del 5%.

Para el análisis estadístico ANOVA se formularon las siguientes hipótesis:

#### **Hipótesis nula**

Ho= Las preparaciones culinarias (flan, budín y mazamorra) no presentan diferencias significativas para su aceptabilidad

#### **Hipótesis de la investigación**

Ha= Las preparaciones culinarias (flan, budín y mazamorra), si presentan diferencias significativas para su aceptabilidad.

### **Para la prueba HSD de Tukey y de comparaciones múltiples de Friedman.**

Se formularon las siguientes hipótesis:

#### **Hipótesis nula**

Ho= Las preparaciones culinarias (flan, budín y mazamorra) tienen similar aceptación. No hay diferencias significativas en su preferencia.

#### **Hipótesis de la investigación**

$H_a$ = Una de las preparaciones culinarias (flan, budín y mazamorra), es la preferida sobre las demás.

**Decisión Estadística:**

$p > 0,05$     Se acepta  $H_0$

$p < 0,05$     Se rechaza  $H_0$

Se acepta  $H_a$

Los datos que se obtuvieron fueron tabulados en relación con los objetivos propuestos para el presente estudio y se acompañará con gráficos a fin de facilitar el análisis e interpretación de los mismos.

## CAPITULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1 Formulaciones de las preparaciones culinarias con colágeno natural hidrolizado

En las tablas 4, 5 y 6, se muestra las formulaciones de las preparaciones culinarias a base de colágeno natural hidrolizado. La investigación consistió en optimizar preparaciones culinarias, tipo flan, budín y mazamorra, utilizando bazo escaldado, para el consumo humano directo, con características de alimento funcional.

En el proceso se modificaron algunas variables a fin de obtener un producto de mejor estabilidad química, microbiológica, sensorial y con valor agregado, por ser un alimento enriquecido con colágeno, leche y como saborizante natural (canela, clavo de olor) ú otros nutrientes de importancia nutricional (colapiz).

**Tabla 4.**

*Formulaciones de flan con colágeno natural hidrolizado*

Ingredientes	Flan
Colágeno natural hidrolizado (g)	25,30
Leche evaporada (g)	70,00
Azúcar (g)	20,00
Colapiz (g)	5,00
Vainilla y canela (g)	3,00
Agua (g)	30,00
Total (g)	153,3

**Tabla 5.***Formulaciones de budín con colágeno natural hidrolizado*

Ingredientes	Budin
Colágeno natural hidrolizado (g)	25,30
Leche evaporada (g)	55,00
Azúcar (g)	20,00
Pan (g)	20,00
Vainilla, canela, clavo de olor (g)	3,00
Agua (g)	20,00
Total (g)	143,30

**Tabla 6.***Formulaciones de mazamorra con colágeno natural hidrolizado*

Ingredientes	Mazamorra
Colágeno natural hidrolizado (g)	25,30
Leche evaporada (g)	60,00
Azúcar (g)	20,00
Chuño (g)	5,00
Canela, anís y clavo de olor (g)	3,00
Agua (g)	50,00
Cocoa (g)	10,00
Total (g)	173,30

## 4.2 Composición nutricional y costo de las preparaciones culinarias a base colágeno

**Tabla 7.**

*Valor nutricional de Flan con colágeno natural hidrolizado*

Ingredientes	Cantidad (g/ml)	Energía (kcal)	Proteínas (g)	Carbohidratos (g)	Grasa (g)	Costo s/.
Colágeno natural hidrolizado (g)	25,30	68,30	18,50	-		0,50
Leche evaporada (g)	70,00	93,10	4,41	7,63	5,40	0,90
Azúcar (g)	20,00	76,00	-	19,44	-	0,30
Colapiz (g)	5,00	13,50	4,25	-	-	0,30
Vainilla, canela, clavo de olor (g)	3,00	-	-	-	-	0,30
Agua (g)	30,0	-	-	-	-	-
Total	153,3	250,90	27,16	27,07	5,40	2,30

**Tabla 8.**

*Valor nutricional de Budín con colágeno natural hidrolizado*

Ingredientes	Cantidad (g/ml)	Energía (kcal)	Proteínas (g)	Carbohidratos (g)	Grasa (g)	Costo s/.
Colágeno natural hidrolizado (g)	25,30	68,30	18,50			0,50
Leche evaporada (g)	55,00	73,15	3,47	6,00	4,24	0,70
Azúcar (g)	20,00	76,00	-	19,44	-	0,20
Pan (g)	20,00	65,60	1,92	14,36	0,06	0,30
Colapiz (g)	3,00	8,10	2,600	-	-	0,30
Vainilla, canela, clavo de olor (g)	3,00	-	-	-	-	0,30
Agua (g)	30,00	-	-	-	-	-
Total	143,30	291,15	26,49	39,80	4,30	2,30

**Tabla 9.***Valor nutricional de Mazamorra con colágeno natural hidrolizado*

Ingredientes	Cantidad (g/ml)	Energía (kcal)	Proteínas (g)	Carbohidratos (g)	Grasa (g)	Costo s/.
Colágeno natural hidrolizado (g)	25,30	68,30	18,50			0,50
leche evaporada (g)	60,00	79,80	3,78	6,54	4,62	0,70
azúcar (g)	20,00	76,00	-	19,44	-	0,20
Chuño (g)	5,00	18,15	0,01	4,57	-	0,30
vainilla, canela, clavo de olor (g)	3,00	-	-	-	-	0,30
agua (g)	50,0	-	-	-	-	--
Cocoa (g)	10,00	40,40	1,90	4,78	1,71	0,20
Total	173,30	282,65	24,19	35,33	6,33	2,20

Los resultados demuestran que el colágeno natural hidrolizado, tiene un alto contenido de proteínas, señalados en la tabla de composición de alimentos (2018).

El colágeno extraído de los residuos cartilagosos de fuente animal se le conoce con el nombre comercial de grenetina cuyo aporte de proteínas fluctúa alrededor del 60%, e inclusive puede llegar al 80%, con la ventaja que no presenta sustancias grasas, ni carbohidratos, sin embargo, hay que tener presente que sus proteínas si bien es cierto son elevadas pero no presentan algunos aminoácidos esenciales que merma su calidad biológica, de ahí que para complementar su deficiencia de algunos aminoácidos esenciales se prepararon tres postres (flan, budín y mazamorra), adicionando leche y huevos para mejorar el valor biológico de las proteínas ,aprovechando que son muy apreciados por los niños.

El colágeno utilizado en la preparación de estos postres va a ayudar a mejorar el aporte de proteínas de la dieta y la regeneración y protección de las articulaciones y la piel manteniéndola fresca e hidratada, asimismo, se podría utilizar como alimento dietético para regímenes de pérdida de peso y la salud gastrointestinal.

#### 4.3 Análisis sensorial de las formulaciones.

En las tablas 9,10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17 y 18 se indican la valoración de los atributos olor, color, sabor y aspecto general de los productos preparados con colágeno extraídos de residuos cartilagosos de aves (flan, mazamorra y budín).

**Tabla 10.**

*Análisis sensorial de las formulaciones*

Preparaciones	Olor	Color	Sabor	Asp. Gen.
(F-1)	15	14	12	12
(F-2)	24	26	30	30
(F-3)	21	20	18	16

**F-1** = Flan,      **F-2** = Mazamorra,      **F-3** = Budín

Nº Panelistas: 10

**Tabla 11.**

*Análisis sensorial del Olor de las formulaciones*

Olor			Postres			Total
			Flan	Mazamorra	Budín	
1ra. preferencia	Recuento		6	1	3	10
	% dentro de Postres		60,0%	10,0%	30,0%	33,3%
	Residuo corregido		2,2	-1,9	-,3	
2da. Preferencia	Recuento		3	4	3	10
	% dentro de Postres		30,0%	40,0%	30,0%	33,3%
	Residuo corregido		-,3	,5	-,3	
3ra. Preferencia	Recuento		1	5	4	10

	% dentro de Postres	10,0%	50,0%	40,0%	33,3%
	Residuo corregido	-1,9	1,4	,5	
Total	Recuento	10	10	10	30
	% dentro de Postres	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

**Tabla 12.**

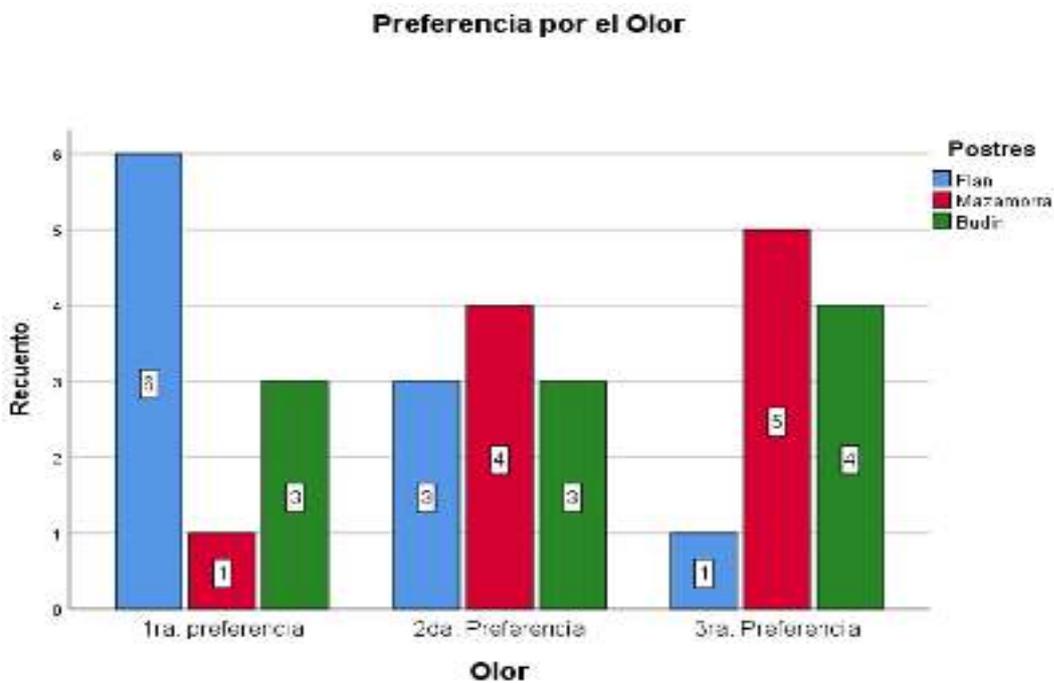
*Prueba Chi – Cuadrado del Olor de las formulaciones*

	Valor	df	Sig. (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	6,600 <sup>a</sup>	4	,159
Razón de verosimilitud	7,313	4	,120
Asociación lineal por lineal	2,610	1	,106
N de casos válidos	30		

<sup>a</sup>. 9 casillas (100,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 3,33.

**Figura 1**

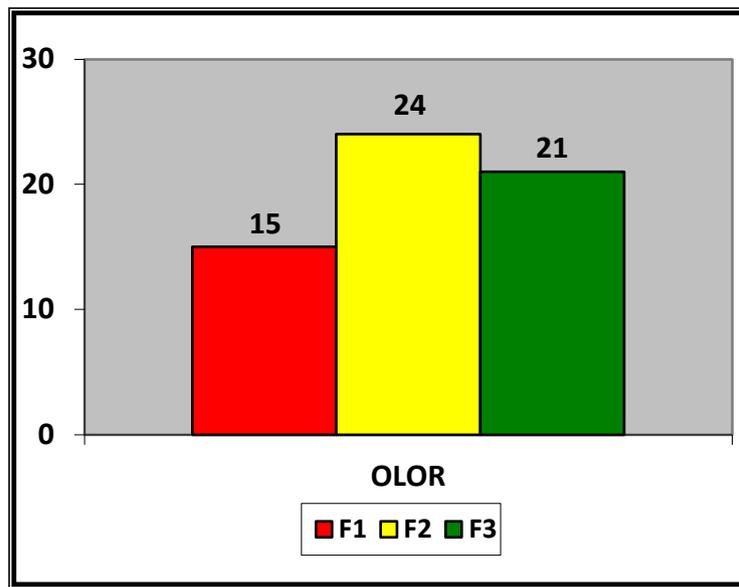
*Preferencia por el Olor de las formulaciones*



Los productos flan, mazamorra y budín preparados con colágeno extraídos de residuos cartilagosos de aves, presentaron aromas que fueron del agrado de las madres que degustaron los postres.

**Figura 2:**

*Valoración media del Olor según preferencia*



No obstante, no haberse determinado diferencias significativas en el olor de los postres formulados, el flan (F-1) que alcanzó el menor valor absoluto (15), es el producto preferido por el olor, seguido por el budín (F-3) y en la tercera preferencia la mazamorra.

**Tabla 13**

*Análisis sensorial del Color de las formulaciones*

Color	1ra. preferencia	Recuento	Postres			Total
			Flan	Mazamorra	Budín	
			6	1	3	10

	% dentro de Postres	60,0%	10,0%	30,0%	33,3%
	Residuo corregido	2,2	-1,9	-,3	
2da. Preferencia	Recuento	4	2	4	10
	% dentro de Postres	40,0%	20,0%	40,0%	33,3%
	Residuo corregido	,5	-1,1	,5	
3ra. Preferencia	Recuento	0	7	3	10
	% dentro de Postres	0,0%	70,0%	30,0%	33,3%
	Residuo corregido	-2,7	3,0	-,3	
Total	Recuento	10	10	10	30
	% dentro de Postres	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

**Tabla 14.**

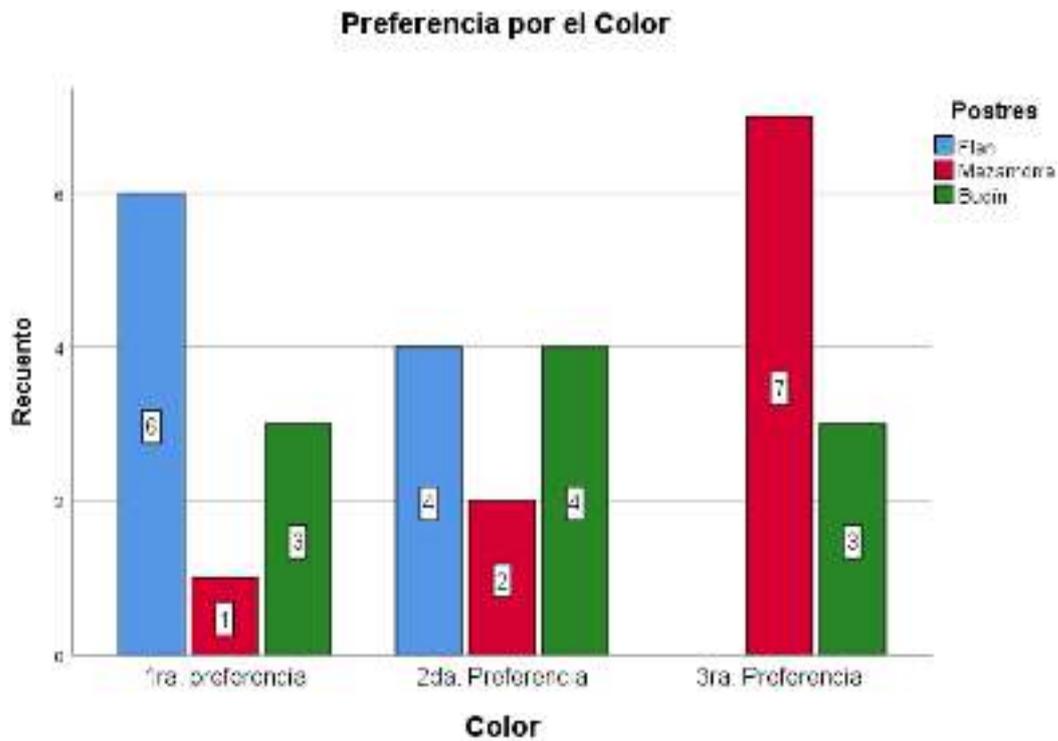
*Prueba Chi- Cuadrado del Color de las formulaciones*

	Valor	df	Sig. (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	12,000 <sup>a</sup>	4	,017
Razón de verosimilitud	14,642	4	,006
Asociación lineal por lineal	2,610	1	,106
N de casos válidos	30		

<sup>a</sup> 9 casillas (100,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 3,33.

**Figura 3**

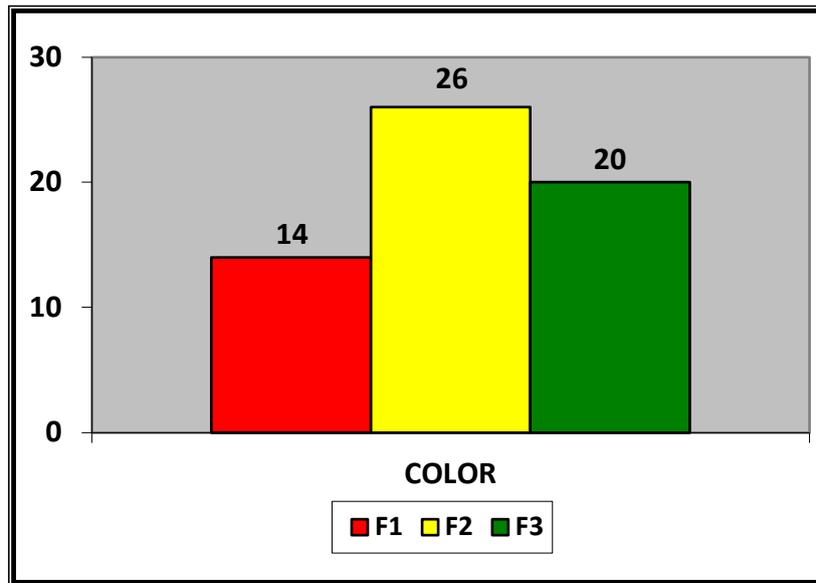
*Preferencia por el Color de las formulaciones*



Los productos flan, mazamorra y budín preparados con colágeno extraídos de residuos cartilagosos de aves, presentaron colores atractivos que fueron del agrado de las madres que degustaron los postres.

**Figura 4**

*Valoración media del Color según preferencia*



El flan (F-1) que tiene el menor valor absoluto (14) es el producto preferido por el color, seguido por el budín (F-3) y en la tercera preferencia la mazamorra.

**Tabla 15.**

*Análisis sensorial del Sabor de las formulaciones*

		Postres				
		Flan	Mazamorra	Budín	Total	
Sabor	1ra. preferencia	Recuento	8	0	2	10
		% dentro de Postres	80,0%	0,0%	20,0%	33,3%
		Residuo corregido	3,8	-2,7	-1,1	
	2da. Preferencia	Recuento	2	0	8	10
		% dentro de Postres	20,0%	0,0%	80,0%	33,3%
		Residuo corregido	-1,1	-2,7	3,8	
	3ra. Preferencia	Recuento	0	10	0	10
		% dentro de Postres	0,0%	100,0%	0,0%	33,3%
		Residuo corregido	-2,7	5,5	-2,7	
Total	Recuento	10	10	10	30	
	% dentro de Postres	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	

**Tabla 16**

*Prueba Chi- Cuadrado del Sabor de las formulaciones*

	Valor	df	Sig. (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	40,800 <sup>a</sup>	4	,000
Razón de verosimilitud	45,901	4	,000
Asociación lineal por lineal	2,610	1	,106
N de casos válidos	30		

<sup>a</sup>. 9 casillas (100,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 3,33.

**Figura 5**

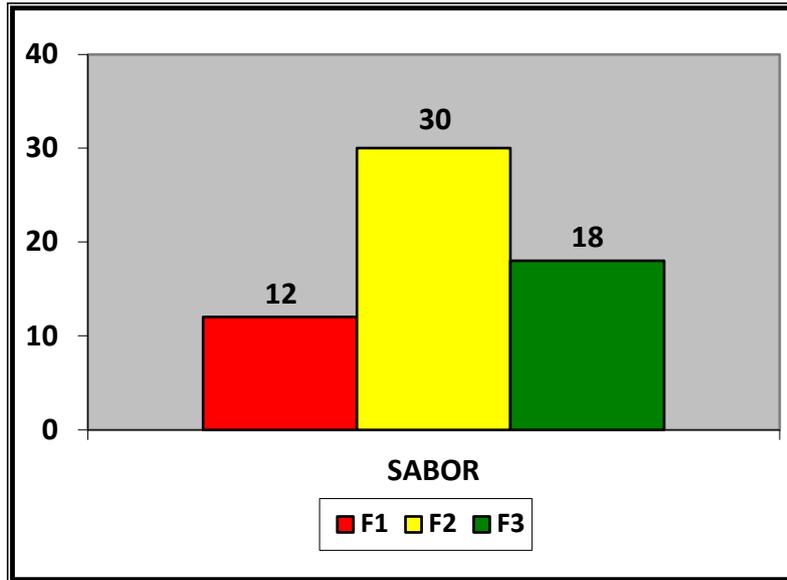
*Preferencia por el Sabor de las formulaciones*



Los productos flan, mazamorra y budín preparados con colágeno extraídos de residuos cartilagosos de aves, presentaron sabores que fueron del agrado de las madres que degustaron los postres.

**Figura 6**

*Valoración media del Sabor según preferencia*



El flan (F-1), es el producto preferido por el sabor, seguido por el budín (F-3) y en la tercera preferencia la mazamorra. El flan es el producto de mejor sabor por tener el menor valor absoluto (12).

**Tabla 17.**

*Análisis sensorial del Aspecto General de las formulaciones*

			Postres			
			Flan	Mazamorra	Budín	Total
Aspecto general	1ra. preferencia	Recuento	8	0	4	12
		% dentro de Postres	80,0%	0,0%	40,0%	40,0%
		Residuo corregido	3,2	-3,2	,0	
	2da. Preferencia	Recuento	2	0	6	8
		% dentro de Postres	20,0%	0,0%	60,0%	26,7%
		Residuo corregido	-,6	-2,3	2,9	
	3ra. Preferencia	Recuento	0	10	0	10
		% dentro de Postres	0,0%	100,0%	0,0%	33,3%
		Residuo corregido	-2,7	5,5	-2,7	
Total	Recuento	10	10	10	30	
	% dentro de Postres	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	

**Tabla 18.**

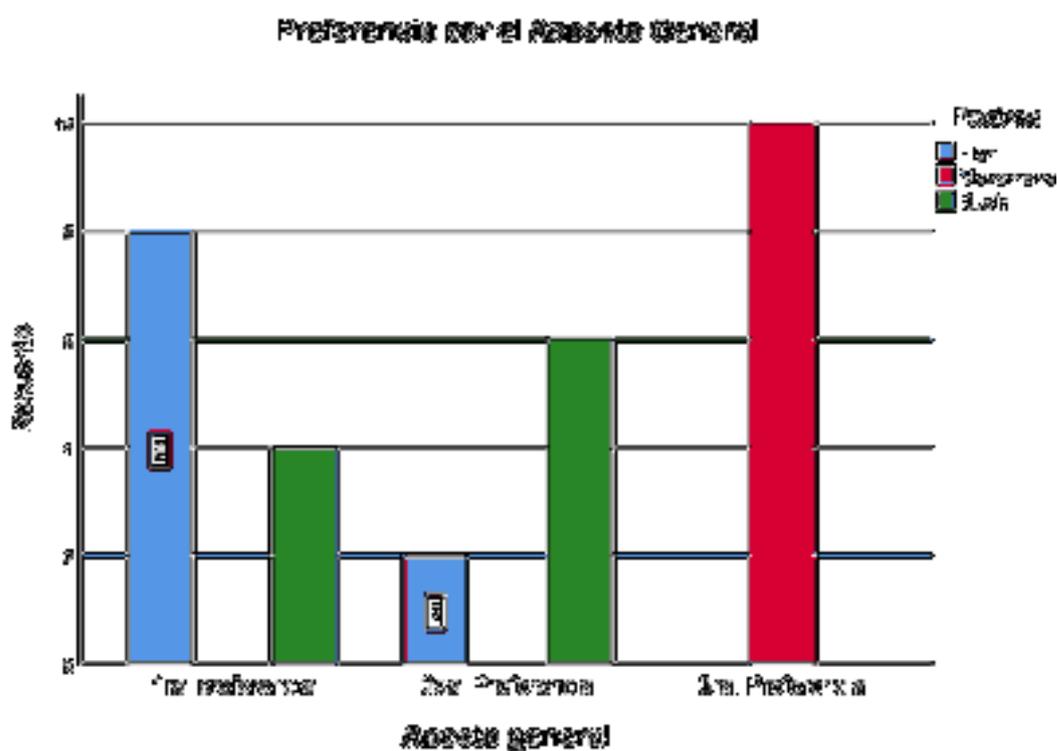
*Prueba Chi- Cuadrado del Aspecto General de las formulaciones*

	Valor	df	Sig. (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	35,000 <sup>a</sup>	4	,000
Razón de verosimilitud	41,643	4	,000
Asociación lineal por lineal	1,061	1	,303
N de casos válidos	30		

<sup>a</sup> 9 casillas (100,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 3,33

**Figura 7**

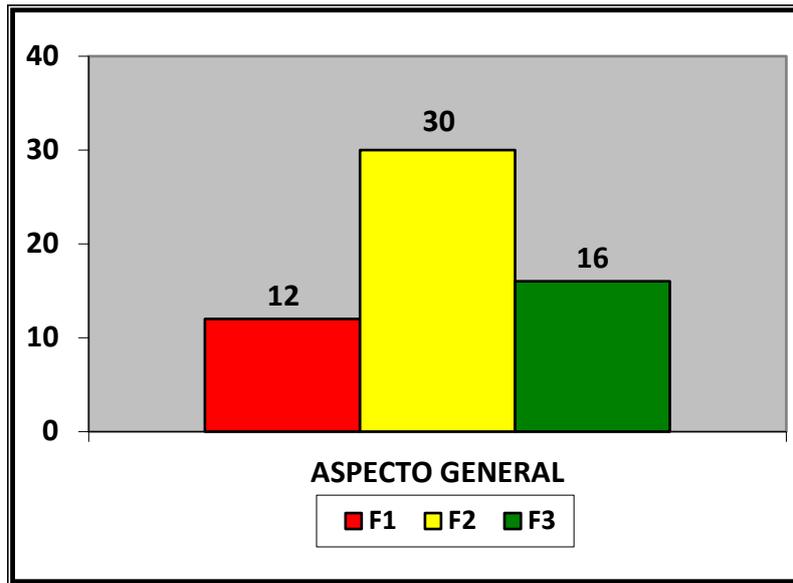
*Preferencia por el Aspecto General de las formulaciones*



Los productos flan, mazamorra y budín preparados con colágeno extraídos de residuos cartilagosos de aves, presentaron un aspecto general que fueron del agrado de las madres que degustaron los postres.

**Figura 8**

*Valoración media del Aspecto General según preferencia*



El flan (F-1) es el producto preferido por el aspecto general, seguido por el budín (F-3) y en la tercera preferencia la mazamorra. El flan es el producto de mejor sabor por tener el menor valor absoluto (12).

Los resultados muestran que la proporción de colágeno natural hidrolizado en las preparaciones culinarias pueden ser utilizada en una proporción de 25,30g. En cantidades mayores se afecta los atributos sensoriales de las preparaciones culinarias preparadas.

#### **4.4 Prueba estadística ANOVA de los atributos sensoriales: color, olor, sabor y aspecto general de las preparaciones culinarias comparadas.**

La tabla 19, muestra los resultados de la prueba de comparación de promedios de Friedman, para los atributos sensoriales: olor, color, sabor y aspecto general, según la prueba de ordenamiento (ranking) de los productos comparados: F-1, F-2 y F-3.

**Tabla 19.**

*Prueba estadística de la Distribución F para los atributos sensoriales: color, consistencia, sabor y aspecto general de los productos.*

Atributos	G.L	Rango	Xc	Fc	Sign.
Olor	2	30	----	0,93	3,35
Color	2	30	----	2,30	3,35
Sabor**	2	30	6,59	9,12	3,35
Asp. General *	2	30	----	4,18	3,35

G.L = Grado de Libertad (n-1)

Xc = Valor estadístico de la distribución chi- Cuadrada (Experimental)

Fc = Valor estadístico de la Prueba F (Experimental)

F<sub>tab.</sub> = Valor estadístico de la Prueba F (Teórico)

### **Hipótesis**

Ho = Las preparaciones culinarias comparadas no presentan diferencias significativas en la aceptabilidad.

Ha = Uno de los tratamientos es mejor que los demás.

### **Inferencia:**

Color : Si  $0,93 < 3,35$ : entonces se acepta Ho

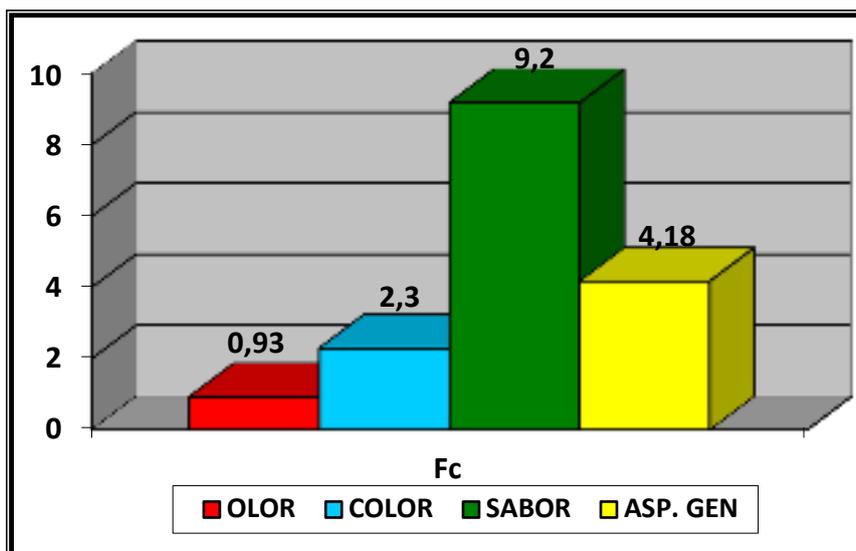
Consistencia : Si  $2,30 < 3,35$ : entonces se acepta Ho

Sabor : Si  $9,12 > 3,35$ : entonces se acepta Ha ... Significativo \*\*

Asp. Gen. : Si  $4,18 < 3,35$ : entonces se acepta Ho ... Significativo \*

### **Figura 8**

*Barras de diferencias significativas según distribución F de preferencias*



De las respuestas dadas por los panelistas, se puede inferir que el colágeno hidrolizado no influye significativamente en el color de los productos preparados. El producto F-1 (Flan), alcanzó en promedio, puntuación significativa con respecto al olor. Este producto, obtuvo la mayor calificación (primera preferencia), el producto F-3 (Budín), la segunda preferencia y el producto F-2, (Mazamorra) la tercera preferencia.

Respecto al atributo color, los productos F1, F2 y F3, alcanzaron puntuaciones (14, 26 y 20) teniendo en términos promedio, la primera, tercera y segunda preferencia.

Respecto al atributo sabor, se puede inferir que la cantidad de colágeno natural hidrolizado, si influye significativamente en el sabor del producto elaborado, siendo altamente significativa (\*\*) cuando se utiliza en cantidades mayores de 25,30 g.

Al evaluar el aspecto general, se puede inferir que el colágeno natural hidrolizado en las cantidades experimentales también influye significativamente en el aspecto general de las preparaciones culinarias comparadas (12, 30 y 16, respectivamente), siendo significativa cuando se utiliza en cantidades mayores a 35,4 g en el producto terminado.

#### 4.5 Prueba estadística de comparaciones múltiples HSD de Tukey y de Friedman.

Las tablas 20, 21, 22, 23, indican la valoración de la prueba estadística de comparaciones múltiples HSD de Tukey y de Friedman, según los atributos sensoriales: color, olor, sabor y aspecto general, de los productos: F-1, F-2 y F-3.

**Tabla 20**

*Prueba HSD de Tukey del olor de los productos.*

		Subconjunto para alfa = 0.05		
		N	1	2
HSD Tukey <sup>a</sup>	Postres			
	Flan	10	1,50	
	Budín	10	2,10	2,10
	Mazamorra	10		2,40
Sig.			,204	,659

**Tabla 21**

*Prueba HSD de Tukey del color de los productos.*

		Subconjunto para alfa = 0.05		
		N	1	2
HSD Tukey <sup>a</sup>	Postres			
	Flan	10	1,40	
	Budín	10	2,00	2,00
	Mazamorra	10		2,60
Sig.			,145	,145

**Tabla 22***Prueba HSD de Tukey del sabor de los productos.*

	Postres	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
			1	2	3
HSD Tukey <sup>a</sup>	Flan	10	1,20		
	Budín	10		1,80	
	Mazamorra	10			3,00
	Sig.		1,000	1,000	1,000

**Tabla 23***Prueba HSD de Tukey del aspecto general de los productos.*

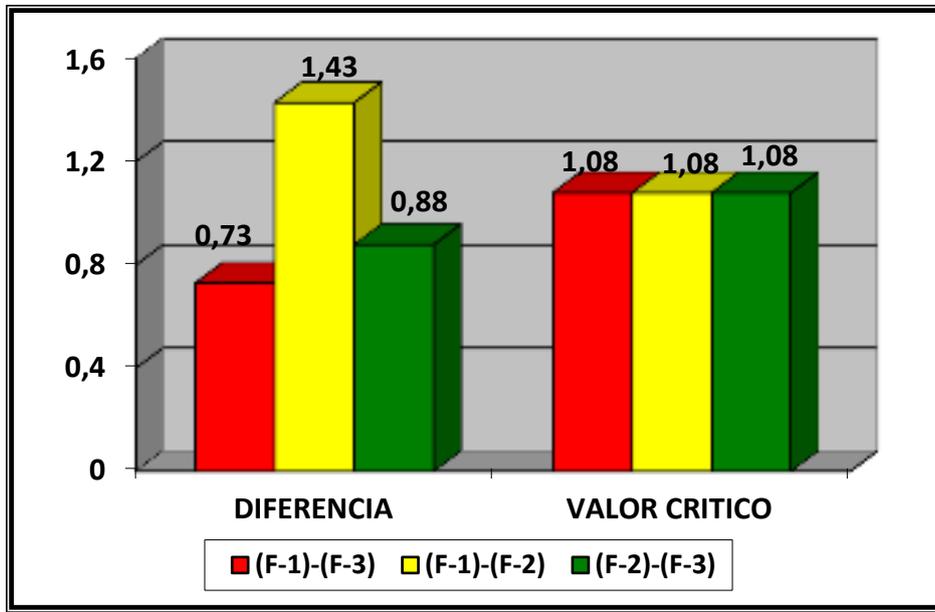
	Postres	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
			1	2
HSD Tukey <sup>a</sup>	Flan	10	1,20	
	Budín	10	1,60	
	Mazamorra	10		3,00
	Sig.		,069	1,000

**Tabla 24***Prueba de comparaciones múltiples de Friedman de las preparaciones culinarias pareadas.*

Rangos	Diferencia					V. Crítico	Significativo
	Olor	Color	Sabor	A. Gen	Media		
/F-1 – F-3/	0,6	0,6	0,6	0,4	0,73	1,08	
/F-1 – F-2/	0,9	1,2	1,8	1,8	1,43	1,08	**
/F-2 – F-3/	0,3	0,6	1,2	1,4	0,88	1,08	**

**Figura 9**

*Barras de diferencias significativas según prueba de Friedman*



Los resultados muestran que el producto F-1 (Flan), es el mejor producto, cuyo sabor difiere significativamente con respecto a la mazamorra y en menor diferencia que el budín.

El colágeno se encuentra formando parte de la piel y huesos, abarca la cuarta parte del tejido corporal, que progresivamente va disminuyendo conforme avanza la edad de la persona, siendo mayor después de los 30 años (Kamiyama et al., 2010). De ahí, la importancia de incorporar en la alimentación diaria, porciones de alimentos que aporten colágeno para compensar de este nutriente y prevenir el desgaste del tejido que cubre las articulaciones y masa muscular (Muller et al., 2011), en esa medida el colágeno extraído de las patas de pollo como se ha demostrado en esta investigación no tiene sabor ni olor, por lo que las preparaciones culinarias preparadas como mazamorra (F-2), Flan (F-2) y Budín (F-3), no alteran el color, consistencia y sabor de estos productos alimenticios. En

ese sentido, pueden sustituir al colágeno natural extraído de los subproductos de especies acuáticas, como una alternativa más rentable debido a que son despojos de las aves que no son adecuadamente explotados (Ennas et al., 2016). La utilización de estos residuos también va a favorecer la sostenibilidad del medio ambiente y reducir el impacto sobre el sistema ecológico. (ONU/ FAO, 2018).

El colágeno extraído de los residuos cartilagosos de las aves es una solución mediata para evitar la degeneración y envejecimiento celular, con las ventajas de su fácil extracción que se puede realizar a nivel casero por las madres en el hogar y su bajo valor económico, por lo que es asequible aún por las familias de escasos recursos.

## **CAPÍTULO V**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **5.1 Conclusiones.**

1. Las pruebas sensoriales y el análisis estadístico ANOVA, determinaron que, de las preparaciones culinarias con colágeno natural hidrolizado, el flan (conteniendo 30,30 g de colágeno hidrolizado) fue el mejor producto, encontrándose diferencias altamente significativa en el sabor frente a los productos que contenían 25,3 g y 35,4 g de colágeno natural hidrolizado, respectivamente.

2. El consumo de las preparaciones culinarias con colágeno natural hidrolizado cubre los requerimientos diarios de proteínas del preescolar (02 a 05 años) del 65% en flan (173,3g); 70% en budín (253,3 g) y 63% en mazamorra (173,3 g)

#### **5.2 Recomendaciones**

01. Promover el consumo de preparaciones culinarias a base de colágeno natural hidrolizado en la alimentación complementaria, para la recuperación de niños con bajo peso.
02. Diversificar el uso del colágeno de origen animal (aves, mamíferos y peces) y su aplicación dentro de los Programas de Asistencia Nutricional para el control de la desnutrición.
03. Realizar ensayos clínicos y bioquímicos para determinar el porcentaje de asimilación del colágeno extraído de los residuos cartilagosos de aves y sus efectos en la recuperación de problemas reumatológicos en el adulto y adulto mayor.

## CAPITULO VI

### REFERENCIAS BLIOGRÁFICAS

1. Academia Iberoamericana de Gastronomía (2022). *Atributo sensorial*. AIG- España. Recuperado de: <https://dicionariodegastronomia.com/word/atributo-sensorial/>
2. Almeida, P. Silva, J. Lannes, C. & Farias, T. (2013). Garantía de calidad y viabilidad económica de un producto innovador obtenido de un subproducto de la industria cárnica en Brasil. *Gestión de negocios* 1(1) p. 2745-2756. Recuperado de <http://wwwacademicjournals.org/journal/AJBM/article-full-text-pdf/85954E139414>.
3. Avila, M. I., Rodriguez, L. G., & Sánchez, M. L. (2018). Collagen: A review on its sources and potential cosmetic applications. *Journal of Cosmetic Dermatology*, 17(1), 20-26. Recuperado de: <https://farmaquimicasur.com/colageno-cuales-son-los-principales-tipos/>
4. Barrenechea, E. (2019). *Aprovechamiento de la piel de paiche (Arapaima gigas) para la obtención de colágeno*. (Tesis de grado). Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú.
5. Codex Internacional (1992). Codex stand.
6. Colágenos, tipos (2019). Elsevier Conect (30-01-2019). Recuperado de <https://www.elsevier.com/es-es/connect/medicina/colagenos-tipos-composicion-distribucion-tejidos>

7. Ennas, N., Huamami, R., Gomaa, A., Bédard, F., Biron, É., Subirade, M., Beaulieu, L., & Fliss, I. (2016). Collagencin an antibacterial peptide from fish collagen: Activity, structure and interaction dynamics with membrane. *Biochemical and Biophysical Research Communications*, 18(2), 1-6.
8. Esteven, B. & y Esteven, F. (2018), *Extracción y caracterización de colágeno a partir de pieles de tilapia roja (Oreochromis sp.) y albacora (Thunnus alalunga)*. (Tesis de grado). Universidad de Guayaquil, Ecuador.
9. Flores, S. (2016), *Obtención de un hidrolizado peptídico con actividad antioxidante a partir de gelatina procedente de piel de rabón bueno (Alopias pelagicus)*. (Tesis de grado). Escuela Politécnica Nacional, Quito.
10. Irigoyen, J. (2015). *Manejo de residuos en granjas y plantas avícolas*. Blog Engormix. Recuperado de: <https://www.engormix.com/mbr-566525/juan-irigoyen>
11. Kamiyama, S. (2010). Absorption and effectiveness of orally administered low molecular weight collagen hydrolysate. *Agric Food Chem*, 58(2), 35-41
12. Kim, D.U. et al. (2018). *Oral intake of low-molecular-weight collagen peptide improves hydration, elasticity, and wrinkling in human skin: A randomized, double-blind, placebo-controlled study*. Recuperado de: <https://www.nutrimea.com/article/es/colageno-hidrolizado/>
13. Mamani, C. (2018), *Obtención de colágeno por el método de hidrólisis alcalina a partir de (tarsos) de pollo provenientes de la industria avícola en la región Arequipa*. (Tesis de grado). Universidad Nacional de San Agustín, Arequipa, Perú.
14. Ministerio de Agricultura (2022). *Avicultura. Zonas Productoras de carne de pollo*. Lima.

15. Muller, L. (2011). *Vivir sin estrés para siempre*. Madrid, España: Editorial S.L.
16. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura-FAO. (2018). *El Estado Mundial de la Pesca y la Acuicultura*. Roma, Italia
17. Reyes, M., et al. (2018). *Tablas Peruanas de Composición de Alimentos*. MINSA-INS. Lima. Recuperado de:  
<https://repositorio.ins.gob.pe/bitstream/handle/20.500.14196/1034>
18. Sánchez, L. (2016), *Extracción de colágeno y queratina a partir de cascotes de bovino como método de aprovechamiento de los residuos generados en el camal municipal de Riobamba*. (Tesis de grado). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador.
19. Sionkowska, A., Adamiak, K., Musiał, K., & Gadomska, M. (2020). Collagen based materials in cosmetic applications: *A review*. *Materials*, 13(19), 4217. Recuperado de: <https://farmaquimicasur.com/colageno-cuales-son-los-principales-tipos/>
20. Telenema, M. (2017), *Obtención de colágeno de las patas de pollo con la aplicación de niveles de 2, 4 y 6 %de pepsina*. (Tesis de grado). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador.