



**FACULTAD DE OCEANOGRAFÍA, PESQUERÍA, CIENCIAS ALIMENTARIAS Y  
ACUICULTURA**

ACEPTABILIDAD DE GALLETAS SALADAS CON SUSTITUCIÓN PARCIAL DE  
HARINA DE TRIGO POR HIDROLIZADO DE *Dosidicus gigas* "POTA"

**Línea de investigación:  
Nutrición humana y seguridad alimentaria**

Tesis para optar al Título Profesional de Ingeniero Alimentario

**Autor**

Villarreyes Pazos, Paúl Daniel

**Asesor**

López Ráez, Luz Eufemia

ORCID: 0000-0002-5425-1900

**Jurado**

Marín Machuca, Olegario

Aldave Palacios, Gladis Josefina

Minaya Agüero, Carmen del Pilar

**Lima - Perú**

**2025**



# ACEPTABILIDAD DE GALLETAS SALADAS CON SUSTITUCIÓN PARCIAL DE HARINA DE TRIGO POR HIDROLIZADO DE *Dosidicus gigas* "POTA"

## INFORME DE ORIGINALIDAD

19%

INDICE DE SIMILITUD

17%

FUENTES DE INTERNET

7%

PUBLICACIONES

6%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

## FUENTES PRIMARIAS

1	<a href="http://hdl.handle.net">hdl.handle.net</a> Fuente de Internet	3%
2	<a href="http://www.coursehero.com">www.coursehero.com</a> Fuente de Internet	1%
3	<a href="http://repositorio.uct.edu.pe">repositorio.uct.edu.pe</a> Fuente de Internet	1%
4	<a href="http://repositorio.unsa.edu.pe">repositorio.unsa.edu.pe</a> Fuente de Internet	1%
5	<a href="http://repositorio.unasam.edu.pe">repositorio.unasam.edu.pe</a> Fuente de Internet	1%
6	<a href="http://www.dspace.uce.edu.ec">www.dspace.uce.edu.ec</a> Fuente de Internet	1%
7	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	1%
8	<a href="http://bdigital.unal.edu.co">bdigital.unal.edu.co</a> Fuente de Internet	1%



Universidad Nacional  
**Federico Villarreal**

**VRIN** | VICERRECTORADO  
DE INVESTIGACIÓN

FACULTAD DE OCEANOGRAFÍA, PESQUERÍA, CIENCIAS ALIMENTARIAS Y  
ACUICULTURA

ACEPTABILIDAD DE GALLETAS SALADAS CON  
SUSTITUCIÓN PARCIAL DE HARINA DE TRIGO POR  
HIDROLIZADO DE *Dosidicus gigas* “POTA”

Línea de Investigación:  
Nutrición humana y seguridad alimentaria

Tesis para optar al Título Profesional de Ingeniero Alimentario

Autor

Villarreyes Pazos, Paul Daniel

Asesora

López Ráez, Luz Eufemia  
ORCID: 0000-0002-5425-1900

Jurado

Marín Machuca, Olegario  
Aldave Palacios, Gladis Josefina  
Minaya Agüero, Carmen del Pilar

Lima – Perú  
2025

### **Dedicatoria**

Dedico esta tesis a Dios, por su guía constante y por iluminar mi camino a lo largo de este proyecto. Su sabiduría y fortaleza han sido mi mayor fuente de inspiración y apoyo.

A mis padres, Daniel Villarreyes y Mercedes Pazos, cuya paciencia, amor y apoyo incondicional han sido la base de cada paso que he dado. Sin su sacrificio y fe en mí, este logro no hubiera sido posible.

A mis hermanos y sobrinos Hugo Cristian, Senthia Mercedes, María Elena, Alexia Quinto, Yarit y Gael Ocharan y a mi querida familia Rosicel Castillo y Andrei Villarreyes.

### **Agradecimiento**

Mi profundo agradecimiento para los ingenieros encargados de los laboratorios el Ing. Candela, la Ing. Aldave y personal técnico de la Facultad de Oceanografía, Pesquería, Ciencias Alimentarias y Acuicultura, por brindarme la oportunidad de la ejecución de mi tesis en sus laboratorios. De manera especial a la Dra. Luz López Ráez, cuya orientación experta, paciencia, dedicación y conocimientos han sido esenciales para superar los retos y completar esta investigación. Aprecio profundamente su compromiso y el tiempo que ha invertido en ayudarme a desarrollar y perfeccionar mi trabajo. Su orientación ha sido una fuente inestimable de motivación y aprendizaje.

Muchas gracias a la Ing. Patricia Cámara, Gerente de Calidad de la planta de congelado Superfish S.A.C. al jefe de calidad el Ing. Jhon Mondragón de la planta pesquera COINREFRI S.R.L. por haber sido formadores de conocimientos esenciales en esta etapa profesional.

A todos los docentes de la Facultad por haberme brindado e impartido sus amplios conocimientos, que han conllevado a mi éxito profesional y culminación de esta tesis de manera especial a la Ing., Pilar Minaya y el Ing. Gustavo Castro.

## ÍNDICE

RESUMEN.....	xi
ABSTRACT.....	xii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Descripción y Formulación del Problema.....	1
1.2. Antecedentes.....	2
1.3. Objetivos.....	3
1.3.1. <i>Objetivo General</i> .....	3
1.3.2. <i>Objetivos Específicos</i> .....	3
1.4. Justificación.....	3
1.5. Hipótesis.....	4
II. MARCO TEÓRICO.....	5
2.1. Bases teóricas sobre el tema de investigación.....	5
2.1.1. <i>Calamar Gigante Pota</i> .....	5
2.1.2. <i>Hidrolizado proteico de pota</i> .....	10
2.1.3. <i>Harina de trigo</i> .....	13
2.1.4. <i>Romero (Rosmarinus officinalis)</i> .....	14
2.1.5. <i>Las Galletas</i> .....	17
2.1.6. <i>Evaluación Sensorial</i> .....	20
III. MÉTODO.....	28
3.1. Tipo de Investigación.....	28
3.2. Ámbito temporal y espacial.....	29
3.2.1. <i>Temporal</i> .....	29
3.2.2. <i>Espacial</i> .....	29
3.3. Variable.....	29

3.4.	Población y Muestra .....	30
3.5.	Instrumentos.....	30
3.5.1.	<i>Materia prima e insumos</i> .....	30
3.5.2.	<i>Equipos</i> .....	30
3.5.3.	<i>Instrumentos</i> .....	31
3.5.4.	<i>Instrumento de medición</i> .....	31
3.6.	Procedimientos.....	33
3.6.1.	<i>Obtención del recorte pre cocido de pota</i> .....	34
3.6.2.	<i>Obtención del hidrolizado de pota</i> .....	36
3.6.3.	<i>Obtención de galleta con hidrolizado de pota</i> .....	38
3.7.	Análisis de datos .....	40
IV.	RESULTADOS.....	43
4.1.	Rendimiento De La Pota.....	43
4.2.	Aceptabilidad de las galletas saladas con sustitución parcial de harina de trigo por hidrolizado de pota .....	44
4.2.1.	<i>Análisis exploratorio del Atributo Sensorial del Sabor: Estadística descriptiva</i> .....	45
4.2.2.	<i>Análisis exploratorio del Atributo Sensorial del Aroma: Estadística descriptiva</i> .....	51
4.2.3.	<i>Análisis exploratorio del Atributo Sensorial del Color: Estadística descriptiva</i> .....	57
4.2.4.	<i>Análisis exploratorio del Atributo Sensorial de la Textura: Estadística descriptiva</i> .....	61
4.2.5.	<i>Análisis exploratorio del Atributo Sensorial de la Apariencia: Estadística descriptiva</i> .....	67
V.	DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....	77
VI.	CONCLUSIONES .....	78

VII. RECOMENDACIONES.....	79
VIII. REFERENCIAS .....	80
IX. ANEXOS .....	89

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Composición física de la pota.....	8
Tabla 2 Composición química de la pota .....	9
Tabla 3 Composición química del manto .....	9
Tabla 4 Proteasas enzimáticas más comerciales.....	11
Tabla 5 Composición química proximal del hidrolizado de pota.....	11
Tabla 6 Composición nutricional la enzima comercial papaya enzymes .....	12
Tabla 7 Composición química de la harina .....	13
Tabla 8 Metabolitos presentes en el romero .....	15
Tabla 9 Requisitos fisicoquímicos de las galletas.....	19
Tabla 10 Requisitos microbiológicos de las galletas.....	19
Tabla 11 Diseño experimental para elaborar galletas saladas a base de harina de trigo y harina de hidrolizado de pota .....	28
Tabla 12 Formulación de las galletas saladas a base de harina de trigo y harina de hidrolizado de pota.....	28
Tabla 13 Matriz de operacionalización de variables .....	29
Tabla 14 Métodos de ensayo para el análisis proximal de la galleta.....	33
Tabla 15 Rendimiento de la pota como materia prima.....	43
Tabla 16 Rendimiento del tubo de calamar gigante .....	43
Tabla 17 Rendimiento del Filete Pre-cocido de calamar gigante.....	44
Tabla 18 Resultados de la evaluación de la aceptabilidad por cada tratamiento.....	44
Tabla 19 Promedio de la evaluación de la aceptabilidad por atributo de cada tratamiento.....	45
Tabla 20 Medidas de tendencia central para las distribuciones de las evaluaciones sensoriales del sabor para los tres tratamientos considerados .....	45
Tabla 21 Medidas de dispersión y de forma para las distribuciones muestrales de las evaluaciones sensoriales del sabor para los tres tratamientos considerados.....	46
Tabla 22 Estadístico W de Shapiro-Wilk para atributo sensorial del sabor .....	48

Tabla 23 Verificación de Varianza – Varianzas Homogéneas para Atributo sensorial del sabor .....	49
Tabla 24 Tabla ANOVA para el atributo sensorial del sabor .....	49
Tabla 25 Método: 95.0 porcentaje LSD del Atributo sensorial del sabor .....	50
Tabla 26 Intervalos de confianza del 95.0% para la media del atributo sensorial del sabor ..	51
Tabla 27 Medidas de tendencia central para las distribuciones de las evaluaciones sensoriales del aroma para los tres tratamientos considerados .....	51
Tabla 28 Medidas de dispersión y de forma para las distribuciones de las evaluaciones sensoriales del aroma para los tres tratamientos considerados .....	52
Tabla 29 Estadístico W de Shapiro-Wilk para el Atributo Sensorial del Aroma.....	54
Tabla 30 Verificación de Varianza – Varianzas Homogéneas para el Atributo Sensorial del Aroma.....	55
Tabla 31 Tabla ANOVA para atributo sensorial del aroma .....	55
Tabla 32 Método: 95.0 porcentaje LSD para atributo sensorial del aroma.....	56
Tabla 33 Intervalos de confianza del 95.0% para la media: del atributo sensorial del aroma	56
Tabla 34 Medidas de tendencia central para las distribuciones de las evaluaciones sensoriales del color para los tres tratamientos considerados .....	57
Tabla 35 Medidas de dispersión y de forma para las distribuciones de las evaluaciones sensoriales del Color para los tres tratamientos considerados .....	57
Tabla 36 Tipos de pruebas: Estadístico W de Shapiro-Wilk para el Atributo Sensorial del Color .....	59
Tabla 37 Prueba de Friedman para el Atributo Sensorial del Color.....	60
Tabla 38 Intervalos de confianza para el atributo sensorial del color .....	60
Tabla 39 Prueba Wilcoxon para el atributo sensorial del color.....	61
Tabla 40 Medidas de tendencia central para las distribuciones de las evaluaciones sensoriales de la textura para los tres tratamientos considerados.....	62
Tabla 41 Medidas de dispersión y de forma para las distribuciones de las evaluaciones sensoriales del sabor para los tres tratamientos considerados .....	62

Tabla 42 Estadístico W de Shapiro-Wilk para el atributo sensorial de la textura.....	65
Tabla 43 Prueba de Friedman para el atributo sensorial de la textura.....	65
Tabla 44 Intervalos de confianza para el atributo sensorial de la textura.....	66
Tabla 45 Prueba Wilcoxon para el atributo sensorial de la textura.....	67
Tabla 46 Medidas de tendencia central para las distribuciones muestrales de las evaluaciones sensoriales de la apariencia para los tres tratamientos considerados.....	67
Tabla 47 Medidas de dispersión y de forma para las distribuciones muestrales de las evaluaciones sensoriales de la apariencia para los tres tratamientos considerados.....	68
Tabla 48 Estadístico W de Shapiro-Wilk para atributo sensorial de la apariencia.....	70
Tabla 49 Prueba de Friedman para el Atributo Sensorial de la Apariencia.....	71
Tabla 50 Intervalos de confianza para el atributo sensorial de la apariencia.....	71
Tabla 51 Prueba Wilcoxon del Atributo Sensorial de la Apariencia.....	72
Tabla 52 Composición proximal de las galletas patrón sin sustitución parcial de harina de trigo por hidrolizado de pota en base húmeda.....	73
Tabla 53 Composición proximal de las galletas patrón sin sustitución parcial de harina de trigo por hidrolizado de pota en base seca.....	73
Tabla 54 Composición proximal de las galletas saladas con sustitución parcial de harina de trigo por hidrolizado de pota de mayor aceptabilidad en base húmeda.....	74
Tabla 55 Composición proximal de las galletas saladas con sustitución parcial de harina de trigo por hidrolizado de pota de mayor aceptabilidad en base seca.....	75
Tabla 56 Diferencia del análisis proximal en base humedad de las galletas saladas con sustitución parcial de harina de trigo por hidrolizado de pota de mayor aceptabilidad con la galleta patrón.....	75
Tabla 57 Matriz de consistencia.....	93

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Morfología de la pota .....	6
Figura 2 Enzima de papaya utilizada en el hidrolizado .....	12
Figura 3 Ficha de evaluación de la prueba de aceptabilidad por ordenamiento .....	22
Figura 4 Ficha de evaluación sensorial para prueba hedónica .....	23
Figura 5 Forma de presentarlas muestras a los jueces para la prueba de preferencia.....	24
Figura 6 Escala hedónica gráfica, llamada también "Escala de caritas" de nueve puntos .....	24
Figura 7 Ficha de evaluación sensorial para prueba hedónica .....	32
Figura 8 Diagrama de recorte precocido de pota.....	35
Figura 9 Procedimientos para la elaboración de hidrolizado de pota.....	37
Figura 10 Procedimientos para la elaboración de la galleta a base de hidrolizado de harina de pota y harina de trigo .....	39
Figura 11 Procesamiento estadístico del análisis de datos .....	42
Figura 12 Atributo sensorial del Sabor.....	47
Figura 13 Atributo Sensorial Aroma .....	53
Figura 14 Atributo Sensorial Color .....	58
Figura 15 Atributo sensorial Textura .....	63
Figura 16 Atributo sensorial de Apariencia.....	69

## RESUMEN

Determinar la formulación de galletas saladas de mayor aceptabilidad con sustitución parcial de harina de trigo (HT) por harina de hidrolizado enzimático de pota (HP). La elaboración del hidrolizado enzimático (HP) se inició del recorte pre cocido, hidrolizado enzimático, molienda seca y almacenamiento, y las galletas, saladas pesado, mezclado, reposo y almacenamiento, para ser evaluados en aceptabilidad, composición química proximal y aporte energético. Se realizaron tres tratamientos, utilizando harina de trigo (HT) e hidrolizado enzimático de pota (HP) y harina de trigo (T): T1: HP (5 %) HT (95 %), T2: HP (10%) HT (90%) y T3: HP (15%), HT (85%), evaluadas por 30 panelistas semi- entrenados - alumnos de la Escuela Profesional de Ingeniería Alimentaria, mediante escala hedónica de nueve puntos y escalas de categorías adimensionales para medir la satisfacción, utilizando el programa Statgrapichs Centurión XVI. La formulación con mayor aceptabilidad en atributos de color, olor, sabor, crocantes y aceptabilidad general fue T1 (HT: 5% y HP 95%, su composición química proximal en base seca: 18.5 (g/100g) de proteína, 72.4 (g/100g) de carbohidratos, 3.8 (g/100g) de grasa total, 2.4 (%) de fibra cruda y 2.9 (%) de cenizas, contenido proteico superior hasta en 60% y reducción de carbohidratos en más del 7% en relación a las galletas sin sustitución.

*Palabras claves:* Aceptabilidad, Escala hedónica, Atributos sensoriales.

## ABSTRACT

The present research was to determine the most acceptable cracker formulation with partial substitution of wheat flour (HT) by enzymatic hydrolyzed squid flour (HP). The elaboration of the enzymatic hydrolyzate (HP) started from precooked trimming, enzymatic hydrolyzate, dry milling and storage, and the crackers, salted, weighed, mixed, rested and stored, to be evaluated for acceptability, proximal chemical composition and energy intake. Three treatments were carried out, using wheat flour (HT) and enzymatic hydrolyzed squid (HP) and wheat flour (T): T1: HP (5%) HT (95%), T2: HP (10%) HT (90%) and T3: HP (15%), HT (85%), evaluated by 30 semi-trained panelists - students of the Professional School of Food Engineering, using a nine-point hedonic scale and scales of dimensionless categories to measure satisfaction, using the Statgraphics Centurion XVI program. The formulation with the highest acceptability in attributes of color, odor, flavor, crunchiness and general acceptability was T1 (HT: 5% and HP 95%, its proximal chemical composition on dry basis: 18.5 (g/100g) of protein, 72.4 (g/100g) of carbohydrates, 3.8 (g/100g) of total fat, 2.4 (%) of crude fiber and 2.9 (%) of ash, protein content up to 60% higher and reduction of carbohydrates by more than 7% in relation to the cookies without substitution.

*Keywords:* Acceptability, Hedonic scale, Sensory attributes.

## I. INTRODUCCIÓN

### 1.1. Descripción y Formulación del Problema

Los consumidores demandan productos saludables, destacando los que contienen proteínas, que pueden proceder de la pota que es un recurso que se ubica en el litoral peruano que requiere promoción y revaloración según el Instituto Tecnológico de Producción del Perú (ITP), considerando su bajo precio y alto valor nutritivo (Araujo y Chan, 2021). Esta materia prima suele presentarse congelada y como harina residual por sus características organolépticas de sabor ácido amargo y olor intenso (Maza et al., 2003). Este último producto es destinado a consumo humano indirecto (Ayllon, 2022), pudiendo emplearse durante el proceso de producción de un hidrolizado enzimático para el consumo directo por parte de los seres humanos.

Entre los snacks se hallan las galletas, que presentan una demanda en crecimiento (Paz, 2022) y bajo valor nutricional (Krauss, 2017; Machuca y Meyhuay, 2017), dado que la harina de trigo como uno de los componentes mayoritarios en su formulación aporta proteínas de segunda calidad y carbohidratos. Por lo cual se plantea elevar el valor biológico de estos productos mediante la adición del hidrolizado de pota, utilizando además romero *Salvia officinales* como preservante y antimicrobiano por la presencia de compuestos fenólicos, como el 1,8-cineol, tujona y canfor.

Así el problema general es:

¿Cuál es la formulación de galletas saladas de mayor aceptabilidad con sustitución parcial de harina de trigo por hidrolizado de pota?

Y los problemas específicos:

- ¿Cuál es el rendimiento de la pota como materia prima?
- ¿Cuál es la formulación para elaborar galletas saladas con sustitución parcial de harina de trigo por hidrolizado de pota?

- ¿Cuál es la aceptabilidad de las galletas saladas con sustitución parcial de harina de trigo por hidrolizado de pota?

- ¿Cuál es la composición proximal de las galletas saladas con sustitución parcial de harina de trigo por hidrolizado de pota?

## **1.2. Antecedentes**

Las galletas son alimentos muy demandados por los niños, se difunden en todos los sectores económicos sociales, se reportan entre los de mayor consumo a nivel mundial (Guevara, 2017). Pudiendo emplearse como vehículos de nutrientes para los grupos marginales de bajos recursos (Zegarra y Valdez, 2015).

Cervantes y Torres (2018) sostienen que los principales componentes de las galletas son harina, agua y grasa, por lo cual están inmersos en el grupo de alimentos chatarra; de ahí el interés del Gobierno Peruano por mejorar su composición, porque se utilizan en los programas de ayuda alimentaria (Machuca y Meyhuay, 2017). Así en el País, el Ministerio de la Producción (PRODUCE) impulsa programas de utilización de especies como la pota por su composición nutricional, encontrándose así la Red de Docentes Promotores del Consumo de Pescado y Pota (Amay, 2019). Asimismo, el Instituto Nacional de Salud (INS, 2010) sugiere el consumo de pota debido a su elevado valor nutritivo para el ser humano, dado su contenido de aminoácidos esenciales, ácidos grasos poliinsaturados; que contribuyen al desarrollo neurológico y para evitar enfermedades del corazón, reduciendo las concentraciones de colesterol (Ponte, 2014). A lo que se agrega su precio accesible para los grupos económicos vulnerables (Gamboa et al., 2017). El ITP estableció el plan de promoción y revaloración de la pota. (Gamboa et al., 2017). Presentándose esta materia prima en forma congelada o harina residual, dadas sus características organolépticas, en las que se indican problemas de aceptación por su sabor ácido amargo y olor intenso (Maza et al., 2003).

Actualmente la demanda de productos saludables (Pinta, 2019) está aumentando y los

tecnólogos de alimentos se orientan a su desarrollo (Bustamante, 2014) porque protegen el ambiente.

Los consumidores aceptan los alimentos según su percepción sensorial, siendo necesario para su comercialización estudiarlos además de su costo de producción en su valor nutricional (Olivas et al., 2009). Por lo cual requerimos la diversificación de procesos para que nuestras materias primas tengan mejores rendimientos (Calle y Gutiérrez, 2019) y que puedan usarse para reducir el déficit de nutrientes. Así, Ponte (2014) y Haard (2001, citado por Murrieta et al., 2016) presentan al hidrolizado de proteínas para aumentar su asimilación, por su mejor digestibilidad y mayor absorción gastrointestinal, utilizándose como suplemento alimenticio. (Cervantes y Torres, 2018), agregando la actividad antimicrobiana y antioxidante del romero (Flores et al., 2020).

### **1.3. Objetivos**

#### ***1.3.1. Objetivo General***

Determinar la formulación de galletas saladas de mayor aceptabilidad con sustitución parcial de harina de trigo por hidrolizado de pota

#### ***1.3.2. Objetivos Específicos***

- Determinar el rendimiento de la pota como materia prima.
- Determinar la formulación para elaborar galletas saladas con sustitución parcial de harina de trigo por hidrolizado de pota.
- Determinar la aceptabilidad de las galletas saladas con sustitución parcial de harina de trigo por hidrolizado de pota.
- Determinar la composición proximal de las galletas saladas con sustitución parcial de harina de trigo por hidrolizado de pota.

### **1.4. Justificación**

La aceptabilidad de los alimentos no siempre coincide con su valor nutricional aun

cuando existe un aumento en la incidencia de enfermedades nutricionales, sea por las deficiencias de macronutrientes y vitaminas o por el excesivo consumo de comidas procesadas.

De ahí que una alternativa alimentaria para reducir los niveles de desnutrición infantil es la de galletas mejoradas con incorporación del hidrolizado de pota, que implica el aumento de la rentabilidad por elaborar un producto de consumo humano directo (CHD) y el de su eficiencia proteica. A lo que se agrega el uso de partes de la pota que constituían material de descarte, pero que con esta propuesta aumenta la disponibilidad de proteínas de primera calidad para consumo humano, implican la protección de la especie, la reducción de la contaminación por residuos orgánicos y la opción de ingresar al procesamiento de alimentos saludables.

### **1.5. Hipótesis**

La formulación de galletas saladas de mayor aceptabilidad con sustitución parcial de harina de trigo hidrolizado de pota es la del 5%.

## II. MARCO TEÓRICO

### 2.1. Bases teóricas sobre el tema de investigación

#### 2.1.1. *Calamar Gigante Pota*

**2.1.1.1. Definición.** El calamar gigante o pota de nombre científico *Dosidicus gigas*, es una especie de hábitos pelágicos que habita cerca de la superficie del Océano Pacífico; llega a pesar 50 kg y con una longitud total de hasta 2 m (Paredes y De la Puente, 2014).

Su pesca a escala industrial se inicia en 1991 con participación de la flota extranjera y la flota artesanal nacional (Gamboa et al., 2017).

La pota es el segundo producto pesquero de mayor importancia en el Perú después de la anchoveta, tanto en términos de volumen de captura como en el de exportación (Loo, 2021).

Para Calle y Gutiérrez (2019) está subexplotada, aun cuando puede elaborarse una amplia gama de alimentos, presenta un alto valor para los mercados nacionales e internacionales.

En el Perú su Rendimiento Máximo Sostenible es limitado, aun cuando nuestro país podría convertirse en una potencia mundial, al competir con grandes Estados pesqueros como son China y Japón (Jiménez et al., 2020).

Ha ido ganando popularidad como uno de los artículos preferidos para el consumo de acuíferos en naciones asiáticas, europeas y americanas debido a sus costos asequibles y la amplia gama de presentaciones que ofrece en el mercado global (Ayllon, 2022), Ante la creciente demanda de los mercados asiáticos, en particular de China, Corea del Sur, Tailandia y Japón, las exportaciones de calamar congelado aumentaron un 60% (Ministerio de Comercio Exterior y Turismo [MINCETUR], 2023).

Gamboa et al. (2017) mencionan que en la actualidad el ITP a través de un plan de promoción y revalorización de la pota, promueve su consumo en el mercado nacional.

**2.1.1.2. Taxonomía.** La pota, también conocida como calamar gigante, se clasifica de

la siguiente manera en términos taxonómicos:

- Phylum: Mollusca
- Clase: Cephalopoda
- Orden: Decapoda
- Suborden: Theutoidea
- Familia: Ommastrephidae
- Género: *Dosidicus*
- Especie: *Dosidicus gigas*
- Nombre común: "pota", "calamar gigante", "jibia"
- Inglés: Jumbo FlyindSquid

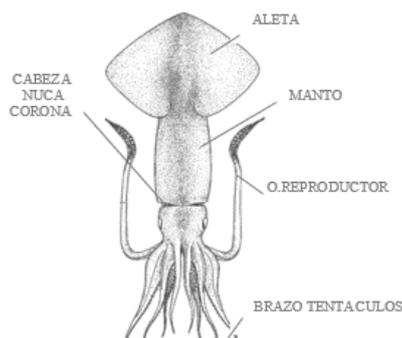
#### **2.1.1.3. Ubicación**

- Distribución geográfica: Desde Baja California hasta Valparaíso (Chile).
- Localización de la Pesquería en el Perú: Tumbes, Talara, Paita. (Instituto del Mar del Perú [IMARPE], 2008)

**2.1.1.4. Descripción de la especie.** El calamar gigante posee un cuerpo, denominado manto, que tiene una forma de torpedo, siendo cónico en su parte superior, con aletas en los extremos y un cartílago del sifón con forma de T invertida. Presenta 8 brazos y 2 tentáculos alrededor de su boca, con 2 filas de ventosas en los brazos y 4 en los tentáculos. En los machos, el cuarto par de brazos está especializado para la reproducción (Pacheco, 2015).

#### **Figura 1**

*Morfología de la pota*



*Nota.* En la figura 1 se puede observar la morfología de la pota, compuesta por la aleta, el manto, la nuca, la corona y la cabeza, los ojos, los tentáculos y los tentáculos reproductores. Imagen adaptada del Boletín instituto del mar del Perú, por Yamashiro et al. (2017) .

Este cefalópodo es un organismo de color marrón brillante que tiene la capacidad de cambiar a tonos más claros de manera constante. Es considerablemente grande en comparación con la mayoría de los calamares del mundo. Cuenta con tres corazones, un cerebro altamente desarrollado, dos ojos bien formados y sus células nerviosas poseen los axones más largos. Su cuerpo presenta un esqueleto interno cartilaginoso conocido como pluma. Además, posee un sifón, una cavidad ventral que se abre hacia la parte delantera en forma de embudo y está recubierto por el manto. Cuando el agua entra en esta cavidad y es expulsada a alta presión a través del sifón, el calamar utiliza este sistema para desplazarse rápidamente por propulsión a chorro (Pacheco, 2015).

Según Gonzales y Chong (1999, citado por Pacheco, 2015), esta especie tiene en su boca un par de dientes que asemejan el pico de un loro. Su piel está formada por cuatro capas: las dos externas contienen células pigmentarias de cromatóforos, mientras que las capas tres y cuatro están compuestas por tejidos conectivos en forma de finos filamentos.

**2.1.1.5. Características físicas y Rendimientos.** Instituto del Mar del Perú (IMARPE) y el Instituto Tecnológico Pesquero del Perú (ITP, 1996) reportan que el mayor contenido corporal del calamar gigante se encuentra en el cuerpo.

**Tabla 1***Composición física de la pota*

<b>Componente</b>	<b>Promedio %</b>
<b>Cuerpo o tubo</b>	49,3
<b>Aleta</b>	13,4
<b>Tentáculo</b>	21,4
<b>Vísceras</b>	15,4

*Nota.* La composición física de la pota. En cuanto a rendimiento. Se puede observar que el cuerpo o tubo puede representar cerca al 50% del volumen total, mientras que la aleta es la parte de menor peso siendo no mayor al 22% del volumen total. Elaboración propia basada en IMARPE e ITP (1996).

**2.1.1.6. Composición química y nutricional.** Existen varios factores que influyen en la composición química del músculo del calamar gigante como es la localización de captura, temporada, alimentación, talla y sexo, etc.; estos cambios podrían afectar la composición del músculo en cuanto a aspectos sensoriales de sabor, color, textura y apariencia (Sikorski, 1990).

Para Kreuzer (1984) la carne del calamar gigante presenta en su composición altas cantidades de proteínas, aminoácidos esenciales, ácidos grasos poliinsaturados; nutrientes de gran importancia para la dieta de un ser humano.

En la tabla 2 se observa el elevado contenido de humedad de la pota fresca, que implica su fácil deterioro.

**Tabla 2***Composición química de la pota*

<b>Componente</b>	<b>Promedio (%)</b>
<b>Humedad</b>	78,1
<b>Proteína</b>	16
<b>Grasa</b>	1,1
<b>Ceniza</b>	1,7
<b>Carbohidrato</b>	3,1

*Nota.* La composición química de la pota. En cuanto a componente. Se puede observar que la humedad del tubo puede representar cerca al 78% de la composición total, mientras que la grasa es el componente de menor peso siendo no mayor al 1.1% de la composición total. Elaboración propia basada en Reyes et al. (2017).

En la tabla 3 se observa la composición química del manto de la pota.

**Tabla 3***Composición química del manto*

<b>Componente</b>	<b>Collazos 2009</b>	<b>Rosas 2007</b>	<b>Ibarra 2006</b>	<b>Ordoñez 2004</b>	<b>Maza 2002</b>	<b>Abugoch 1999</b>
<b>Humedad</b>	81,1	83,78	85,32	80,36	82,4	82,28
<b>Proteínas</b>	16	14,3	11,5	17,45	16,2	15,32
<b>Grasa</b>	1,1	0,93	0,48	0,68	0,71	0,87
<b>Ceniza</b>	1,7	1,13	1,86	1,44	—	1,31
<b>Carbohidrato</b>	3,1	—	—	0,07	—	0,0
<b>NNP</b>	—	—	—	—	—	0,27

*Nota.* La composición química del manto. Se puede observar que la fracción proteica de la pota oscila entre un 11,5 - 17,45 %, además de ser considerada una especie magra por presentar un porcentaje bajo de grasa. Elaboración propia basada en Pariona (2011).

Para Pariona (2011) la fracción nitrogenada no proteica como compuestos que no

forman estructura en el organismo y son de menor peso molecular; se considera a esta fracción de gran importancia en el control de calidad por su contenido de sustancias solubles y aminoácidos libres que otorgan sabor y aroma al manto de la pota.

**2.1.1.7. Características organolépticas.** Rosas-Romero et al. (2010) señalan que los aminoácidos asociados al sabor característico del músculo de la pota incluyen arginina, glicina, leucina, alanina, lisina, ácido glutámico y serina. La arginina es responsable del sabor amargo, mientras que la glicina y la alanina aportan un sabor dulce. Esta información es respaldada por (Reyes et al. 2017).

Para Rosas-Romero et al., (2010) El sabor amargo en el músculo aumenta por la cocción.

### **2.1.2. Hidrolizado proteico de pota**

Los hidrolizados de proteínas son superiores a las proteínas originales para su uso en diversos alimentos porque mejoran una serie de propiedades funcionales, como la baja viscosidad, la mayor capacidad de agitación, la dispersión y la alta solubilidad. (Benítez et al., 2008)

La aplicación de productos marinos hidrolizados ha suscitado gran interés en diversas disciplinas académicas. En el sector alimentario, se sabe que las técnicas de hidrólisis preservan el alto contenido de aminoácidos necesarios del pescado, al tiempo que producen numerosas funciones mejoradas en diversas aplicaciones alimentarias. (Gutiérrez et al., 2021)

**2.1.2.1. Hidrólisis enzimática de proteínas.** Normalmente, la hidrólisis de proteínas se realiza en un reactor con temperatura, pH, agitación y duración del proceso regulados. Una vez que el sustrato se ha disuelto en agua y el pH y la temperatura se han estabilizado, se introduce la proteasa para iniciar el proceso de hidrólisis. (Gutiérrez et al., 2021).

Hoy en día, se dispone de una gran diversidad de proteasas de grado alimenticio disponibles en el mercado (Tabla 4). Estas enzimas pueden clasificarse según su origen

(animal, vegetal, bacteriano o fúngico), su tipo de acción catalítica (actividad endo o exo) o en función de su sitio catalítico.

**Tabla 4**

*Proteasas enzimáticas más comerciales*

<b>Tipo de proteasa</b>	<b>Nombre</b>	<b>Fuente</b>	<b>Temp (°C)</b>	<b>Intervalo de pH</b>
<b>Cisteinproteasas</b>	Papaína	Paya	40-75	5-8
<b>Cisteinproteasas</b>	Bromelina	Piña	20-65	5-8
<b>Plantas</b>	Ficina	Látex de Ficus	—	5-8

*Nota.* El proceso enzimático es el más utilizada comercialmente, ya que se obtiene un mayor control, reproducibilidad y selectividad del proceso, generando un producto de mayor valor nutricional y funcional. Elaboración propia basada en Montero (2021).

**2.1.2.2. Composición química proximal del hidrolizado de pota.** En la tabla 5 puede verse la composición química proximal del hidrolizado de pota (Omote et al., 2014). En la que destaca el contenido de humedad (81.24 %). Realizado el análisis en la materia prima siguiendo procedimientos descritos por la Asociación de Químicos Analíticos Oficiales Internacionales (AOAC, 2000).

**Tabla 5**

*Composición Química proximal del hidrolizado de pota*

<b>Componente</b>	<b>Promedio (%)</b>
<b>Humedad</b>	81.24
<b>Proteína</b>	15.98
<b>Grasa</b>	0.48
<b>Ceniza</b>	0.86

*Nota.* Elaboración propia basada en Omote et al. (2014).

**A. Descripción de la enzima comercial a utilizar.** *Papaya Enzymes* es una enzima

proteasa de tipo Cisteinproteasas. Elaborado para uso alimentario altamente eficaz. Proveniente de los frutos de la papaya y la piña, soluble en agua.

En la tabla 6 se observa en la composición nutricional que el contenido de la enzima de papaína quintuplica al de bromelina.

**Tabla 6**

*Composición nutricional la enzima comercial papaya enzymes*

Composición	Cantidad por porción
<b>Papaína (de papaya) (2000 USP/mg)</b>	100 mg
<b>Polvo de fruta de papaya</b>	80 mg
<b>Bromelina (de piña) (2400 GDU/g)</b>	20 mg
<b>Proteasa (5000 FCC/g)</b>	20 mg
<b>Lipasa (10.000 USP/g)</b>	2 mg
<b>Alfa-amilasa (25.000 USP/g)</b>	2 mg

*Nota.* En la composición nutricional de la enzima comercial Papaya Enzymes, Se observa que la enzima de papaya quintuplica al contenido de la bromelina. Ambas en relación a dos capsulas de pastillas.

En la Figura 2 se observa el frasco de enzima de marca comercial Now Papaya Enzymes.

**Figura 2**

*Enzima de papaya utilizada en el hidrolizado*



*Nota.* En la figura 2. Se puede observar el frasco de enzima proteasa, compuesta por las enzimas de papaína y bromelina, extraída del fruto de la papaya verde y la piña. Elaboración propia.

### 2.1.3. Harina de trigo

**2.1.3.1. Definición.** Según el estándar CODEX STAN 152-1985, la harina de trigo se define como el producto obtenido a partir de granos de trigo común (*Triticum aestivum L.*), trigo ramificado (*Triticum compactum Host.*) o una combinación de ambos. Este producto se elabora mediante procesos de trituración o molienda, donde se elimina una parte del salvado y del germen, mientras que el resto del grano se muele hasta alcanzar un grado adecuado de finura. Su composición incluye entre 65 % a 70 % de almidón, pero su principal valor nutritivo radica en su contenido de proteínas, que varía del 9 % al 14 %. Entre las proteínas más relevantes se encuentran la gliadina y la glutenina, esta última responsable de conferir elasticidad. Además, contiene otros componentes como celulosa, grasas y azúcares. (Comisión del Codex Alimentarius, 1985; Arone 2015).

**2.1.3.2. Composición química.** Los compuestos químicos presentes en la harina son los mismos que los del trigo, aunque su proporción se ve alterada debido a la eliminación parcial de algunos de ellos durante el proceso de molienda.

En la tabla 7 puede verse la composición química de la harina de trigo.

**Tabla 7**

*Composición química de la harina*

Componente	Harina 100% de Extracción	Harina 75% de Extracción
<b>Proteína</b>	12-13,5%	8-11%
<b>Lípidos</b>	2,2%	1-2%
<b>Ceniza (materia y mineral)</b>	67%	71%
<b>Vitaminas (B y E)</b>	1,5%	0,55-0,65%
<b>Humedad</b>	0,12%	0,03%
<b>Fibra</b>	13-15%	13-15%
<b>(Salvado)</b>	11%	3%
<b>Azúcares</b>	2-3%	1,5-2,5%

*Nota.* La composición química de la harina. Se puede observar que la fibra de la harina

representa en mayor cantidad al porcentaje total siendo de 13 a 15% de su composición. (Calaveras, 1996, como se citó en Ferreras, 2009).

Asimismo, el grano de trigo completo produce más del 72 % de harina blanca, mientras que el resto se convierte en subproductos. Durante el proceso de molienda, el trigo pasa por varias etapas de tratamiento antes de transformarse en harina (Cheftel y Cheftel, 1976).

#### **2.1.4. Romero (*Rosmarinus officinalis*)**

**2.1.4.1. Características de la Planta.** El romero (*Rosmarinus officinalis* L.) es un arbusto perenne de origen mediterráneo, ampliamente utilizado en productos por su poder astringente, rubefaciente, antirreumático, antiespasmódico conocido por sus propiedades terapéuticas, cosméticas y medicinales; actúa como antibacteriano y estimulante de la circulación, entre otros. (Lemes et al., 2001, como se citó en Pulido et al., 2018)

**2.1.4.2. Morfología.** El romero es un arbusto denso y perenne, de naturaleza rústica, que alcanza alturas entre 30 y 90 cm, llegando hasta 150 cm en algunos casos. Su tallo es leñoso en la base, erecto y muy ramificado, con un ancho aproximado de 60 cm. Presenta hojas opuestas, de forma lanceolada o elíptica, con un aspecto veloso; las hojas inferiores son pecioladas, mientras que las superiores son sésiles. Su color es verde grisáceo en el haz y blanquecino en el envés, con una textura rugosa y numerosas nervaduras visibles, especialmente en el envés, y bordes finamente dentados. Las flores, de tonos violeta o azul, aunque en ocasiones blancas o rosadas, son relativamente grandes y se agrupan en verticilos formando espigas terminales de 3 a 6 flores, que solo brotan en ramas de al menos dos años. Su fruto es tetraquenio y la raíz, robusta, fibrosa y de forma fusiforme. Es una planta aromática y melífera, escasa en estado silvestre, y en ejemplares más antiguos desarrolla matas muy densas (Gonzales, 2009).

#### **2.1.4.3. Taxonomía**

Nombre científico: *Rosmarinus officinalis*

Reino: PLANTAE

División: MAGNOLIOPHYTA

Clase: MAGNOLIOPSIDA

Orden: LAMIALES

Familia: LAMIACEAE

Género: Rosmarinus

Especie: Rosmarinus officinalis

#### 2.1.4.4. Metabolitos Presentes en el Romero. Se mencionan los agentes antioxidantes

y su acción antimicrobiana en la Tabla 8.

**Tabla 8**

*Metabolitos presentes en el romero*

Metabolitos	Actividad biológica	Usos/aplicaciones	Referencias
<b>Ácido carnósico.</b>	Antioxidante, antimicrobiana, hepatoprotectora, hipoglucémica, hipolipemiente, anticáncer, vasorrelajante, antiinflamatoria y antitumoral.	Control de la oxidación en los alimentos, conservador de alimentos preparados y como tónico en el alivio de la circulación.	(El-Desouky et al., 2019) (Brown et al., 2019) (Huang et al., 2020) (Hamidpour et al., 2017) (Basheer, 2018) (Said et al., 2019) (Ebrahimi et al., 2020) (Nieto et al., 2018) (Karadağ et al., 2019) (Quintana et al., 2019) (Beltrán et al., 2017) (Benelli y Oliveira, 2019) (Zhang et al., 2019) (de Oliveira et al., 2019).
<b>Carnosol.</b>	Antioxidante, antimicrobiana, hepatoprotectora, hipoglucémica, hipolipemiente, anticáncer, vasorrelajante, anti proliferativa, antifúngica, antiinflamatoria y antidiabética.	Control de la oxidación en los alimentos, conservador de alimentos preparados, como tónico en la mejora de la circulación y como aditivo en el tratamiento de la caspa.	(El-Desouky et al., 2019) (Brown et al., 2019) (Huang et al., 2020) (Hamidpour et al., 2017) (Basheer, 2018) (Said et al., 2019) (Ebrahimi et al., 2020) (Nieto et al., 2018) (Karadağ et al., 2019) (Quintana et al., 2019) (Beltrán et al., 2017) (Benelli y Oliveira, 2019) (Ali et al., 2019) (Zhang et al., 2019) (de Oliveira et al., 2019).
<b>Ácido rosmárico.</b>	Antioxidante, antimicrobiana, hepatoprotectora, hipoglucémica, hipolipemiente,	Control de la oxidación en los alimentos y conservador de	(Ebrahimi et al., 2020) (Brown et al., 2019) (Huang et al., 2020) (Hamidpour et al., 2017) (Basheer, 2018) (Karim et al., 2017) (Said et

---

	anticáncer, neuro protectora, anti proliferativa y antiviral.	alimentos preparados.	al., 2019) (Karadağ et al., 2019) (Quintana et al., 2019) (Beltrán et al., 2017) (Benelli y Oliveira, 2019) (Ali et al., 2019).
<b>Rosmaridifenol.</b>	Antioxidante.	Control de la oxidación en los alimentos.	(Huang et al., 2020).
<b>Ácido ursólico.</b>	Antioxidante, citotóxica, anticancerígena, hipouricémico y proapoptótica.	Control de la oxidación en los alimentos y como tónico en el control del ácido úrico.	(Huang et al., 2020) (Benelli y Oliveira, 2019) (El-Desouky et al., 2019) (Basheer, 2018) (Beltrán et al., 2017) (Ali et al., 2019) (de Oliveira et al., 2019).
<b>Isorosmanol.</b>	Antioxidante.	Conservador de Alimentos preparados.	(Quintana et al., 2019) (Nieto et al., 2018).
<b>Rosmadial.</b>			(Quintana et al., 2019) (Beltrán et al., 2017).
<b>Metil carnosato.</b>			(Quintana et al., 2019) (Nieto et al., 2018).
<b>Ácido betulínico.</b>			(Benelli y Oliveira, 2019) (Ali et al., 2019).
<b>Ácido cafeico.</b>	Antibacteriana, antioxidante y antitumoral.	Control de la oxidación en alimentos y conservador de alimentos preparados.	(Basheer, 2018) (Nieto et al., 2018) (Beltrán et al., 2017) (Benelli y Oliveira, 2019) (Ali et al., 2019) (Sumintarti et al., 2018) (de Oliveira et al., 2019) (Gomes et al., 2020).
<b><math>\alpha</math>-terpineol.</b>	Analgésica y antioxidante.	Como tónico en el alivio del dolor de cabeza, garganta y estómago.	(Borges et al., 2018) (Karim et al., 2017) (Ali et al., 2019) (Kowalski et al., 2018) (Sadeh et al., 2019) (Ferreira et al., 2020) (Elbahnasawy et al., 2019) (Elyemni et al., 2019).
<b>Galocatequina.</b>	Antioxidante.	Control de la oxidación en alimentos y conservador de alimentos preparados.	(Karim et al., 2017).

---

<b>Hispidulina.</b>	Antioxidantes y antiinflamatorias.	Conservador de alimentos preparados	(Nieto et al., 2018) (El-Desouky et al., 2019).
<b>Luteolina.</b>	Antiinflamatoria, antimicrobiana y antiproliferativa.	Conservador de alimentos preparados.	(Karadağ et al., 2019) (El-Desouky et al., 2019) (Ali et al., 2019) (Sumintarti et al., 2018).
<b>Quercetina.</b>	Antioxidante.	Control de la oxidación en alimentos y conservador de alimentos preparados.	(Karadağ et al., 2019) (El-Desouky et al., 2019).
<b>Apigenina.</b> <b><math>\alpha</math>-terpineno.</b>	Antioxidante y antibacteriana.	Control de la oxidación en alimentos y conservador de alimentos preparados.	(Karadağ et al., 2019) (El-Desouky et al., 2019) (Ali et al., 2019) (Sumintarti et al., 2018) (Kowalski et al., 2018) (Ferreira et al., 2020).
<b>Ácido <math>\rho</math>-cumárico.</b>	Antibacteriana.	Conservador de alimentos preparados.	(Ali et al., 2019) (Gomes et al., 2020).

*Nota.* Los metabolitos presentes en el romero. Se puede observar que en su mayoría son de actividad biológica. Antioxidantes y antibacterianos representa en mayor cantidad a los beneficios de su actividad biológica. Elaboración propia basada en Flores et al. (2020).

### 2.1.5. Las Galletas

**2.1.5.1. Generalidades.** Las galletas se definen como bocadillos u golosinas hechas de masa simple o compuesta que se cuecen en un horno. Sin embargo, se ha observado que el valor nutritivo de las galletas aumenta en función del tipo de materia prima utilizada (Martinez et al., 2017).

Para Cervantes y Torres (2018) la galleta está hecha con una pasta que contiene principalmente harina, agua y grasa; y es considerado como uno de los productos más consumidos por la población mundial, además de ser un alimento tradicional.

La harina que es la materia prima base en la elaboración de estos productos, está hecha de trigo de la especie *Triticum aestrum*, que se caracterizan de ser harinas débiles con un gluten

incapaz de almacenar CO<sub>2</sub> y aumentar volumen; sin embargo, estas harinas se caracterizan de ser extensibles, lo que facilita dar diferentes formas a las galletas; el azúcar que se utiliza es la sacarosa, disacárido no reductor que proporciona sabor dulce a las galletas, teniendo en cuenta que este ingrediente no es el la única alternativa de uso ya que existen reemplazos mediante la adición de jarabes de sacarosa o almidón para endulzar agua. (Guzmán y López, 2015, como se citó en Cervantes y Torres, 2018).

**2.1.5.2. Definición.** Según el Instituto Nacional de Calidad (INACAL, 2016), las galletas son alimentos elaborados a través del horneado de una masa, ya sea sólida o semisólida. Estas se obtienen al moldear mezclas de trigo u otras harinas sustitutas, combinadas con ingredientes aptos para el consumo humano.

**2.1.5.3. Clasificación.** Según INACAL (2016) las galletas se clasifican:

***A. Por su sabor.***

- Saladas: Producto cuyo sabor principal es salado.
- Dulces: Producto cuyo sabor principal es dulce.
- Rellenas: Producto que contiene uno o más ingredientes en su interior.
- Galletas con cobertura o bañadas: Producto que puede estar parcialmente o completamente recubierto con diferentes tipos de cobertura.

***B. Por su presentación.***

- Simples: Cuando el producto se ofrece sin ningún aditivo después del proceso de cocción.
- Rellenas: Cuando se coloca un relleno adecuado entre dos galletas.
- Revestidas: Cuando el producto tiene una capa o baño en su superficie.

***C. Por su forma de comercialización.***

- Galletas envasadas: Son aquellas que se venden en paquetes cerrados con una cantidad reducida.

- Galletas a granel: Son las que se venden principalmente en cajas de cartón, hojalata o material Tecnopor.

**D. Requisitos.** Los requisitos para la fabricación de galletas, según INACAL (2016), a través de la Norma Técnica Peruana NTP 206.001:2016, son los siguientes:

- Deben fabricarse a partir de materias sanas y limpias, exentas de impurezas de toda especie y en perfecto estado de conservación.

- La Harina de trigo debe cumplir con la NTP 205.069, harina sucedáneas NTP 205.040.

**Tabla 9**

*Requisitos fisicoquímicos de las galletas*

Parámetros	Galletas	Método de ensayo
<b>Humedad</b>	Máximo 12%	NTP 206.001
		AACC 44-15.02
		AOAC 935.29
		ISO 712

*Nota.* Los requisitos fisicoquímicos de la galleta. Son no mayor al 12 % de humedad en su composición. (INACAL, 2016).

**Tabla 10**

*Requisitos microbiológicos de las galletas*

Agente microbiano	Categoría	Clase	N	C	Límites por g		Método de ensayo
					m	n	
<b>Mohos</b>	2	3	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>	ISO21527-2
							AOAC 2014.05
							FDA/BAM
							AACC 42-50.01

<b>Escherichia coli</b> (*)	6	3	5	1	3	20	BAM/FDA
<b>Staphylococcus</b> <b>Aureus</b> (*)	8	3	5	1	10	10 <sup>2</sup>	ISO 6888 BAM/FDA
<b>Ceniza</b>	10	1	5	0	Ausencia /25g.	-----	ISO 6579 BAM/FDA
<b>Carbohidrato</b>	8	3	5	1	10 <sup>2</sup>	10 <sup>4</sup>	ISO 7932 BAN-FDA

*Nota.* Los requisitos microbiológicos de la galleta. (\*) para productos con relleno, (\*\*\*) para aquellos elaborados con arroz, maíz y sus derivados.(INACAL, 2016).

**E. Envase.** Envase que satisfagan los requisitos de conservación de la calidad y frescura del producto. Así como una defensa adecuada en circunstancias típicas de manipulación y transporte.

**F. Rotulado.** Los requisitos del rótulo serán los establecidos por el Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual (INDECOPI, 1995), a través de la Norma Metrológica Peruana NMP 001, o del Codex Stan 1.

### 2.1.6. Evaluación Sensorial

**2.1.6.1. Definición.** La evaluación sensorial se refiere al estudio de alimentos y otros materiales mediante la percepción sensorial. El término "sensorial" tiene su origen en el latín *sensus*, que significa "sentido". Este tipo de análisis constituye una herramienta de medición tan relevante como los procedimientos químicos, físicos o microbiológicos, entre otros. (Anzaldúa, 1994).

Una de las principales ventajas de este tipo de análisis es que quien realiza las evaluaciones cuenta con sus propios instrumentos de medición integrados: sus cinco sentidos. (Anzaldúa, 1994).

La evaluación sensorial es una disciplina científica que se basa en la precisión, exactitud

y consistencia de sus métodos. Además, estudia y examina la relación existente entre un estímulo físico específico y la reacción del individuo. Estos estímulos son procesados en el cerebro comparándolos con aquellos almacenados a partir de experiencias previas. A través de esta memoria acumulada, el cerebro analiza, organiza y combina las sensaciones recibidas, transformándolas en "percepciones". Esto le permite al ser humano evaluar y formular un juicio sobre la calidad sensorial de un producto. (Gomez, 2009; Severiano, 2019).

Hoy en día, la evaluación sensorial se considera uno de los fundamentos esenciales tanto en la creación de productos nuevos como en el monitoreo y supervisión de calidad en alimentos y otras sustancias. Esta disciplina multidimensional utiliza los sentidos humanos: vista, olfato, gusto, tacto y oído, lo que implica que las personas son el medio principal para determinar si un producto es aceptable. Por esta razón, es imprescindible que los análisis se realicen en condiciones controladas, empleando diseños experimentales adecuados, métodos de evaluación específicos y análisis estadísticos confiables para asegurar la fiabilidad de los resultados obtenidos. (Osorio, 2018; Zuluaga, 2017).

**2.1.6.2. Prueba de aceptabilidad.** Para Stone y Sidel (2004, citados por Ramírez, 2012), las pruebas de nivel de agrado (hedónicas) o pruebas de aceptación. Son una parte importante y esencial de todo programa sensorial. Según su tipo, miden el grado de agrado u desagrado de un producto por parte de los consumidores y se utilizan para evaluar el nivel de aceptación de un producto por parte de los clientes. A continuación, se presentan los dos tipos de pruebas utilizadas:

**A. Prueba de aceptabilidad por ordenamiento.** En esta evaluación, se solicita a los participantes que organicen las muestras identificadas mediante códigos, según su nivel de aceptación. No está permitido asignar la misma posición a dos muestras. Para llevar a cabo esta tarea, cada panelista recibe tres o más muestras en recipientes iguales, marcados con códigos numéricos aleatorios de 3 dígitos. Cada una de las muestras se entregan al mismo tiempo,

pudiendo ser dispuestas en un orden equilibrado o aleatorio. Los panelistas pueden probar las muestras varias veces si lo consideran necesario. La Figura 3 ilustra un ejemplo de la hoja de evaluación utilizada en la prueba de ordenamiento por aceptabilidad.

### Figura 3

*Ficha de evaluación de la prueba de aceptabilidad por ordenamiento*

Nombre _____	
Fecha _____	
<p>Frente a usted se presenta 3 muestras de galleta, por favor pruebe cada una de ellas en el orden indicado, asígnele el valor 1 a la que tenga aroma más aceptable; el 2 a la que siga; y el 3 a la que tenga textura menos aceptable. Evite asignar el mismo rango a dos muestras</p>	
Código	Rango asignado
_____	_____
_____	_____
_____	_____

*Nota.* La imagen representa, la forma de presentar la prueba de aceptabilidad por ordenamiento entre las tres muestras. Dando a conocer el mayor grado de aceptación de una muestra sobre otra. Elaboración propia basada en Ramírez (2012).

#### ***B. Prueba Hedónica (escala de nueve puntos).***

- Escala hedónica verbal. Contiene un número impar de puntos, adjudicándose normalmente cero al punto central, lo que equivale a «ni me gusta ni me disgusta». Indicando que las muestras son agradables, a los puntos de la escala por encima de este valor se les asigna un valor numérico positivo. Por el contrario, los puntos que se sitúan por debajo de este umbral reciben valoraciones negativas, que se correlacionan con el desagrado. Esta asignación de valores facilita el cálculo y la visualización de si una muestra es agradable o desagradable.

**Figura 4***Ficha de evaluación sensorial para prueba hedónica*

Nombre \_\_\_\_\_  
Fecha \_\_\_\_\_

**INSTRUCCIONES**

Frente a usted se presenta 3 muestras de galleta. Por favor, observe y pruebe cada una de ellas, yendo de izquierda a derecha .indique el grado que le gusta o disgusta cada atributo de cada muestra, de acuerdo al puntaje /categoría, escribiendo el número correspondiente en la línea del código de la muestra

Puntaje	Categoría	Puntaje	
1	Me disgusta muchísimo	6	Me gusta levemente
2	Me disgusta mucho	7	Me gusta modernamente
3	Me disgusta moderadamente	8	Me gusta mucho
4	Me disgusta ligeramente	9	Me gusta muchísimo
5	No me gusta , ni me disgusta		

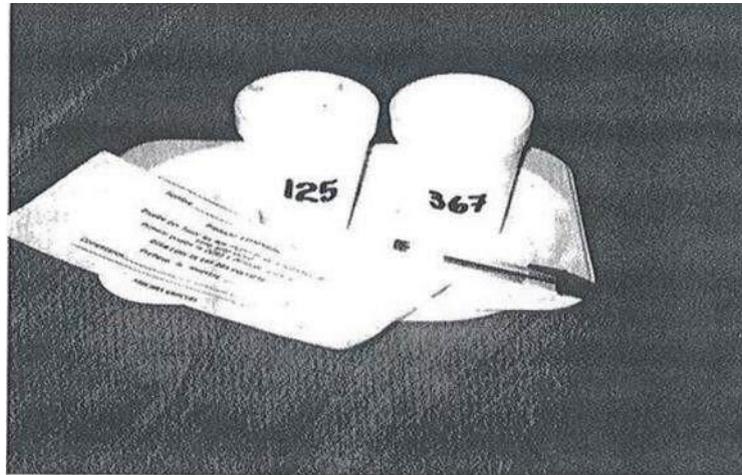
  

CÓDIGO	Clasificación por cada atributo				
	Sabor	Textura	Color	Aroma	Apariencia general

*Nota.* Se presenta una escala hedónica de 9 puntos. Dando a conocer su grado de aceptabilidad sobre las muestras presentadas, teniendo una escala que va desde el me gusta muchísimo hasta el me desagrada muchísimo, siendo el termino de indiferencia el punto 5. Elaboración propia basado en Ramírez (2012).

### Figura 5

*Forma de presentarlas muestras a los jueces para la prueba de preferencia*

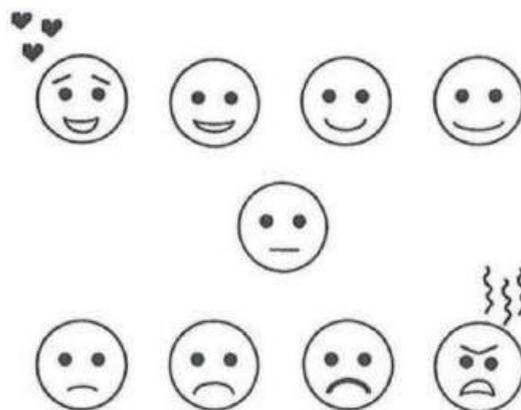


*Nota.* La imagen representa, la forma de presentar la muestra y el cuestionamiento a los jueces, no deben usarse letras o figuras para codificarlas muestras. Pueden usarse número de 3 o 4 cifras que no le sugiera nada a los jueces. Elaboración propia basada en Anzaldúa (1994).

- Escala hedónica gráfica. Cuando hay dificultad para describir los puntos de una escala hedónica debido al tamaño de estas, o cuando los jueces tienen limitaciones para comprender la diferencia entre los términos mencionados.

### Figura 6

*Escala hedónica gráfica, llamada también "Escala de caritas" de nueve puntos*



*Nota.* Representa, la forma de presentar el cuestionario mediante imágenes de preferencia mediante una escala hedónica de 9 puntos. Dando a conocer su grado de preferencia sobre las

imágenes presentadas, teniendo una escala que va desde la imagen de me gusta muchísimo hasta la imagen de me desagrada muchísimo siendo el término medio la imagen de indiferencia. Elaboración propia basada en Anzaldúa (1994).

**2.1.6.3. Formación de jurados.** Es fundamental seleccionar a las personas adecuadas para participar en análisis discriminativos, y especialmente en descriptivos, con el objetivo de conformar un panel de evaluación eficiente.

De acuerdo con Ureña y D'Arrigo (1999), los métodos más utilizados para la selección y entrenamiento de jueces son los siguientes.

**A. Análisis de percepción.** Permite conocer la capacidad de respuesta de la muestra a los estímulos producidos por sus características sensoriales. Por ejemplo, Las pruebas dirigidas a determinar los umbrales de los sabores fundamentales: salado, dulce, ácido, amargo y umami.

**B. Análisis Discriminativos.** Evalúan la capacidad para identificar diferencias específicas entre muestras y la consistencia en la repetición de dichos juicios.

**2.1.6.4. Tipo de Juez.** Según Anzaldúa (1994), se encuentran disponibles 4 tipos de jueces según su grado de preparación se pueden clasificar en expertos, juez entrenado, juez semi entrenado y juez consumidor. Para la unidad de análisis de la presente investigación se optó por panelistas semi- entrenado.

**A. Juez semi- entrenado o de laboratorio.** Personas que han recibido un entrenamiento similar al de los jueces entrenados, que realizan pruebas sensoriales con frecuencia y poseen suficiente habilidad. Pero que por lo general sólo participan en pruebas discriminativas sencillas.

**2.1.6.5. Propiedades sensoriales.** Definición de propiedades sensoriales según Ureña y D'Arrigo (1999).

**A. Sabor.** Se define como la interpretación psicológica de la reacción fisiológica a los estímulos químicos y físicos provocados por la presencia de ingredientes alimentarios volátiles

y no volátiles que se degustan en la boca. La evaluación y el disfrute del sabor son más complicados que los de cada uno de los cuatro atributos por separado, ya que el sabor es el resultado de la interacción del olor, el aroma, el sabor y la textura.

**B. Aroma.** Se define como la experiencia provocada por la percepción de elementos olorosos en los alimentos que se introducen en la boca se conoce como aroma, y es el componente principal del sabor. Facilitan la propagación de los compuestos aromáticos a través de la membrana del paladar y la mucosa olfativa, inhalando posteriormente por la nariz para captar los aromas que se liberan desde la cavidad bucal, completando de esta manera el proceso de evaluación sensorial.

**C. Color.** Es la impresión que el reflejo de la luz de un cuerpo deja en el ojo, lo que lo convierte en una característica sensorial y un atributo del cuerpo.

Las escalas son útiles en la selección y clasificación pueden utilizarse para clasificar un producto en grados de calidad o para elegir y categorizar materias primas para la preparación de alimentos. Asimismo, la iluminación de la sala debe ser suficiente para una evaluación visual del color, y los objetos no deben recibir ningún color adicional de la luz. La actitud de los jueces no debe verse afectada por las paredes, mesas u otros elementos de la sala; por el contrario, todos ellos deben tener colores neutros y agradables.

Cabe mencionar que las percepciones del sabor y la textura se ven muy obstaculizadas por el color. Las reacciones de los jueces pueden cambiar si asocian involuntariamente una tonalidad indeseable con un mal sabor o textura.

**D. Textura.** Es la propiedad de los alimentos que se percibe por los sentidos del tacto, la vista y el oído y que se pone en manifiesto cuando el alimento se deforma. El crujiente es la cualidad que se evalúa en la deformación de alimentos secos y crujientes, como las galletas.

Para evaluar la textura pueden utilizarse tanto métodos sensoriales como instrumentales; estos últimos son métodos indirectos cuyos resultados sólo tienen sentido si se

relacionan conceptual y estadísticamente con los de los métodos sensoriales, que deben considerarse concluyentes.

Los resultados de varios jurados pueden reproducirse en gran medida, y los procedimientos de elaboración de perfiles de textura bien dirigidos son pruebas objetivas, lo que significa que no están influidos por sesgos hedonistas.

***E. Apariencia General.*** Se define como el aspecto exterior de los alimentos, que resulta de ver su color, forma, tamaño, estado y características superficiales, se denomina apariencia en la evaluación sensorial. Se ha comprobado que la aceptación del alimento para el consumo se ve influida significativamente por la apreciación de la combinación de todas estas cualidades.

### III. MÉTODO

#### 3.1. Tipo de Investigación

Investigación experimental y de nivel explicativo. Por lo cual se aplicó el Diseño Completo al Azar que se observa en la Tabla 11.

**Tabla 11**

*Diseño experimental para elaborar galletas saladas a base de harina de trigo y harina de hidrolizado de pota*

Formulación	Porcentajes (%):	
	Harina de trigo	Harina de hidrolizado de pota
<b>T1</b>	95	5
<b>T2</b>	90	10
<b>T3</b>	85	15

*Nota.* La cantidad de tratamientos del estudio, se puede observar 3 formulaciones siendo el tratamiento T1, la de menor porcentaje de sustitución de hidrolizado de pota en sustitución a la harina de trigo y el tratamiento T3, el de mayor porcentaje en su sustitución de hidrolizado de pota por harina de trigo. Elaboración propia.

Siendo las formulaciones del producto las de la Tabla 12.

**Tabla 12**

*Formulación de las galletas saladas a base de harina de trigo y harina de hidrolizado de pota*

Formulación	Harina de trigo ( g )	Harina de pota ( g )	Aceite de oliva ( g )	Agua (ml)	Sal ( g )	Romero seco ( g )
<b>T3</b>	200	50	25	120	6	2
<b>T2</b>	212.5	37,5	25	120	6	2
<b>T1</b>	225	25	25	120	6	2

*Nota.* En las formulaciones de la galleta con hidrolizado de pota, se puede observar 3 tratamientos siendo los ingredientes y especias constantes e invariable en la formulación por

cada tratamiento. Elaboración propia.

### 3.2. **Ámbito temporal y espacial.**

#### 3.2.1. *Temporal*

La presente investigación se realizó el año académico 2025.

#### 3.2.2. *Espacial*

El trabajo de investigación se realizó en el Laboratorio de Tecnología de Alimentos de la Facultad de Oceanografía, Pesquería, Ciencias Alimentarias y Acuicultura-UNFV; ubicado en Calle Roma 350 Miraflores, Lima-Perú.

### 3.3. **Variable**

- Variable dependiente: Aceptabilidad
- Variable Independiente: Sustitución de parcial de harina por hidrolizado de pota en galletas.

**Tabla 13**

*Matriz de operacionalización de variables*

Variable	D. Concepto	D. de la Operación	Dimensiones	Indicadores	Tipo y Escala	Instrumento
<b>ACEPTABILIDAD</b>	Conjunto de características que reúne un producto para ser aceptado. RAE (2022)	Reporte obtenido a partir de la valoración registrada en la escala Hedónica.	Textura, color, sabor, olor, apariencia.	E. Hedónica	Categoría ordinal	Ficha
<b>SUSTITUCION PARCIAL DE HARINA DE TRIGO POR HIDROLIZADO DE POTA.</b>	Reemplazo de una parte de harina de trigo por otra harina sucedánea. RAE (2022)	Diferentes cantidades en la sustitución parcial de harina de trigo por hidrolizado de pota	.....	Concentración porcentual de hidrolizado de pota por harina de trigo en la masa total	Categoría ordinal	Balanza

### **3.4. Población y Muestra**

Considerando que el trabajo es experimental se prepararon diferentes sustituciones de hidrolizado de pota por harina de trigo, que constituyeron la población de las pruebas ejecutadas. Así mismo por cada corrida sensorial se realizaron análisis de aceptabilidad mediante fichas de escala hedónica, siendo éstas las muestras evaluadas sensorialmente. Para los análisis de laboratorio como son; Composición proximal se realizó los ensayos para determinar la composición de proteína, ceniza, carbohidrato, grasa, fibra, energía y humedad.

### **3.5. Instrumentos**

Para la preparación, estabilización y análisis de las galletas se utilizaron:

#### ***3.5.1. Materia prima e insumos***

- Pota
- Agua
- Enzima de papaína
- Harina de trigo
- Romero
- Aceite de oliva
- Sal
- Envases de polietileno

#### ***3.5.2. Equipos***

- Termostato, marca: Julabo, rango de temperatura de 0 a 100 °C
- Balanza, marca: Henkel rango de peso de 0 a 30 kg
- Licuadora semi - industrial, marca:
- Baño amarillo, marca: Eurotech rango de 35 a 60 °C
- Estufa, marca: Eurotech rango de 0 a 110 °C
- Molino de alta velocidad, marca: Biobase velocidad de rotación 26000

- Centrifuga electrónica, marca: Eurotech capacidad de 12 tubos de 50 ml.
- Cocina, marca: coldex

### **3.5.3. Instrumentos**

- Termómetro, marca: Taylor, rango de temperatura de 0 a 200 °C
- Cinta de pH de rango 0-14 pH. Marca: IsolaB. Modelo:101.02.001
- Beacker 500 ml, marca: Genérica.
- Tubo centrifuga 50 ml, marca: Genérica
- Bagueta
- Molde galletero de 2 cm por lado
- Ollas de acero inoxidable
- Bandejas de acero inoxidable
- Bolsas de polipropileno de alta densidad.

### **3.5.4. Instrumento de medición**

Para la evaluación sensorial participaron 30 panelistas semi-entrenados de la UNFV-FOPCA, cuyas edades estaban comprendidas entre 20 y 25 años, quienes evaluarán tres formulaciones de galletas con sustitución parcial de harina de trigo por la de pota, para determinar la aceptabilidad de las características organolépticas (sabor, olor, color, textura) utilizando la escala hedónica de 9 puntos utilizada para la evaluación de aceptabilidad. La ficha empleada se presenta en la Fig. 7.

**Figura 7***Ficha de evaluación sensorial para prueba hedónica*

NOMBRE: .....

FECHA: .....

PRODUCCIÓN: .....

Instrucciones: por favor pruebe la muestra y califique sus atributos de acuerdo con la escala siguiente.

me gusta muchísimo	9
me gusta mucho	8
me gusta bastante	7
me gusta ligeramente	6
ni me gusta ni me disgusta	5
me disgusta ligeramente	4
me disgusta bastante	3
me disgusta mucho	2
me disgusta muchísimo	1

ATRIBUTOS	TRATAMIENTOS		
	T1	T2	T3
Sabor			
Textura			
Color			
Aroma			
Apariencias Generales			

Observaciones: .....

.....

MUCHAS GRACIAS!

*Nota.* El análisis sensorial para las 3 formulaciones óptimas se realiza mediante la prueba hedónica de 9 puntos, en la cual se consideran al: sabor, color, aroma, textura y apariencia generales, las características preponderantes para las tres formulaciones significativas obtenidas de las pruebas preliminares. Elaboración propia basada en Anzaldúa (1994).

En cuenta al análisis proximal de la galleta con hidrolizado proteico de pota, fueron analizadas en el laboratorio Mevalab, los resultados fueron presentados en un informe detallado de las composiciones proximales.

Por lo cual se aplicó diferentes ensayos para lograr determinar su composición que se

observa en la Tabla 14.

**Tabla 14**

*Métodos de ensayo para el análisis proximal de la galleta*

<b>Ítem</b>	<b>Ensayo</b>	<b>Norma de referencia</b>
<b>01</b>	Proteínas	FAO Food and Nutrition Paper Vol 14/7 Pág. 221-223 – 1986
<b>02</b>	Cenizas	NMX-f-066-s-1978. DETERMINACIÓN DE CENIZAS EN ALIMENTOS
<b>03</b>	Carbohidratos totales	Por cálculo
<b>04</b>	Grasas totales	AOAC 996.06-1996. 2010. Fat (total,Saturated and Unsaturated) in foods. Hydrolytic extraction gas chromatographic method.
<b>05</b>	Fibra cruda	INEN 522 1980-12. Harinas de origen Vegetal. Determinación de la Fibra Cruda
<b>06</b>	Energía total	Por cálculo
<b>07</b>	Humedad	NMX-F-083-1986. Alimentos. Determinación de humedad en productos alimenticios.

*Nota.* El análisis proximal de las galletas en sus diferentes tratamientos fue analizado en el laboratorio de Mevalab, determinando mediante ensayos su composición de: proteínas, cenizas, carbohidratos, grasas, fibra, energía y humedad.

### **3.6. Procedimiento**

Se obtuvo producto hidrolizado proteico de pota, en el periodo enero-febrero de 2024. Para ello, se obtuvo los residuos de recortes pre cocidos que no cumplían con las características de calidad por el tamaño de su presentación.

El proceso de elaboración de la galleta salada con sustitución parcial de harina de trigo por hidrolizado proteico de pota implica, en primer lugar, la obtención del hidrolizado, el cual se divide en dos etapas: la elaboración del recorte precocido, siguiendo los parámetros establecidos por Cámara (2020), y la obtención del hidrolizado de pota, conforme a la metodología descrita por Ponte (2014). Posteriormente, se lleva a cabo la elaboración de la

galleta salada, sustituyendo parcialmente la harina de trigo por el hidrolizado proteico de pota, con base en el procedimiento planteado por Auquiñivin y Castro (2015).

### **3.6.1. Obtención del recorte pre cocido de pota**

**A. Recepción de materia prima.** Se descargó la materia prima hasta su almacenamiento en un ambiente enfriado. Esta fue proveniente de un desembarcadero pesquero y de una embarcación habilitados, y transportada en una cámara isotérmica autorizada por el Servicio Nacional de Sanidad Pesquera (SANIPES). La cámara fue inspeccionada y se procedió a la desinfección de la parte externa para llevar a cabo el muestreo. La muestra se calculó según el plan de muestreo establecido por la Norma Técnica Peruana NTP 007-002.2012. En esta etapa, la materia prima cumplió con los parámetros físico-organolépticos establecidos para cefalópodos crudos frescos-refrigerados, tales como la temperatura adecuada y la ausencia de hidrocarburos, requisitos necesarios para su ingreso a planta.

**B. Almacenamiento refrigerado.** La materia prima fue enhielada en un ambiente enfriado con la finalidad de mantener el lote satisfactoriamente refrigerado menor a 4°C.

**C. Seccionado y clasificado.** Se eliminó la cabeza y/o aletas y/o vísceras del cefalópodo entero y se clasificó el tubo.

**D. Pelado 1 y fileteado.** Esta fase es específica para cefalópodos sin piel, Se retiró la piel externa del manto de la pota, sus vísceras y pluma; se cortó para su presentación en filetes mariposa o en tiras

**E. Pelado 2 y lavado.** Operación en que se retiró manualmente la segunda piel del filete y el cartílago sobrante del manto. Con ayuda de un cuchillo se retiraron las vísceras. Para el producto pota filete sin 3 pieles, se retiró la piel externa (membrana) y la piel interna (telilla) del manto agregando chorros de agua con la finalidad de eliminar mucus, restos de vísceras, tinta, piel, pluma, arenilla y facilitar la operación de pelado.

**F. Laminado.** El filete sin la primera y segunda piel fue laminado en la máquina

laminadora para darle un espesor uniforme al filete. El filete se cortó longitudinalmente en la máquina laminadora con inyección de agua clorada.

**G. Corte.** Los filetes laminados fueron cortados en forma de tabletas, rabas, tiras, cubos o dados según especificación del cliente, de estos cortes se obtuvo como sub producto los recortes o trozos.

**H. Lavado.** Se Lavó con chorros de agua a una concentración de 0.5 a 1 ppm de cloro libre residual con la finalidad de reducir la carga bacteriana a niveles permisibles. Este producto fue lavado por espacio de 5 a 10 segundos aproximadamente.

**I. Drenado en fresco.** El drenado duro aproximadamente de 1 a 3 minutos con la finalidad de eliminar todo el líquido para no formar una película de hielo en el producto

**J. Precocido.** El producto fue sometido a tratamiento térmico en un cocinador estático con agua a una temperatura de 98° a 100 °C en un tiempo de 10 a 15 minutos dependiendo del espesor.

**K. Enfriamiento.** Finalizada la operación de cocción se disminuyó la temperatura del producto y logro el shock térmico a través del enfriamiento. El producto fue sometido a un baño por inmersión en una tina que contiene agua clorada y enfriada con hielo de 0 a 5°C. Se realizará el recambio de agua cuando se observe turbidez o restos de material orgánicos acumulados.

**L. Drenado precocido.** Eliminar por gravedad el agua remanente y solidos de suspensión. Se efectuará esta operación retirando la canastilla de enfriamiento fuera de la tina.

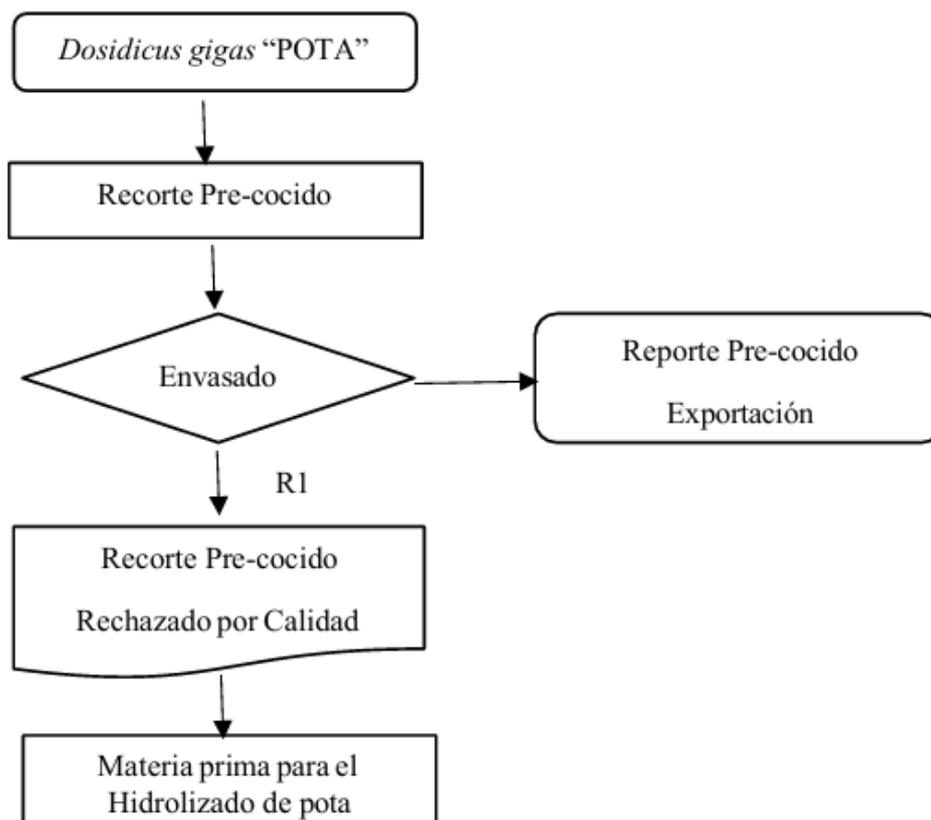
**M. Envasado.** La materia prima paso a ser envasada en bolsa de polietileno, en un ambiente seco con temperatura y humedad controlada.

**N. Almacenamiento.** La materia prima paso a la cámara de enfriado con la finalidad de mantener el lote satisfactoriamente congelado.

En la figura 8 se observa el diagrama de procedimientos del recorte precocido de pota.

**Figura 8**

*Diagrama de recorte precocido de pota*



*Nota.* Se comenzó el proceso de hidrolizado enzimático a partir del recorte pre-cocido que no cumplía con las características de calidad para exportación, pero si con las características de inocuidad. Elaboración propia.

### **3.6.2. Obtención del hidrolizado de pota**

**A. Cúterizado y/o molienda.** El recorte precocido rechazado por no cumplir la calidad de exportación se introduce al cúter, para su molienda a altas velocidades, hasta observar que todo el contenido es homogéneo en términos pastoso.

**B. Hidrolizado enzimático.** Para el hidrolizado enzimático se utilizaron las enzimas bromalina y papaínas capsuladas en pastillas, se adiciono a la pota cúterizado en tres concentraciones (1 pastilla, 1 ½ pastilla y 2 pastillas), en ambas concentraciones se trabajó en relación de 1/1 de sustrato y agua, encubados a baño amarilla manteniendo una temperatura 60°C por un periodo de 60 minutos. Terminado el tiempo se evaluó según sus características se

determinó el mejor rendimiento de hidrolisis fue al tratamiento con 2 pastillas.

**C. Enbandedado.** El hidrolisis del manto de *Dosidicus gigas* “pota”, fue disgregado y colocado en bolsas de polietileno de alta densidad formando una cama de una pulgada (2.54 cm) de espesor cuidando que sea homogénea sobre la bandeja.

**D. Secado.** El secado del hidrolizado de pota se llevó a cabo en un horno de calefacción. Este objetivo se logró en 16 horas en un ambiente de trabajo donde la temperatura del termómetro indicaba 60°C. A través de este proceso se mejoró la estabilidad del producto al estar éste almacenado, con un mínimo de requerimientos de empaque y reduciendo los pesos para su transportación.

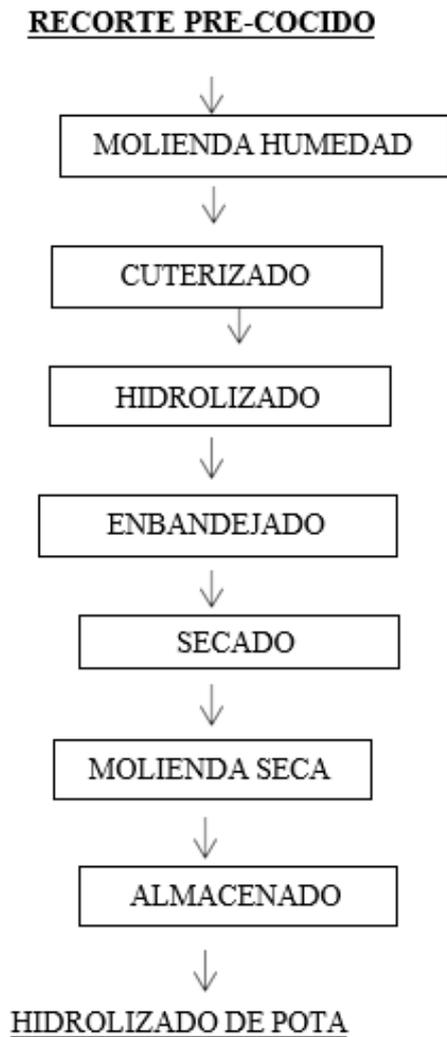
**E. Molienda seca, se secó las bandejas y se molió el hidrolizado.** Se realizó la molienda con la finalidad uniformizar el producto, para lo cual se utilizó molinos de alta velocidad, en los cuales la harina se desintegra por la rotación 2600 por minuto, que giran rápidamente. El rotor lleva una rejilla que retiene la harina hasta que es lo suficientemente fina.

**F. Almacenamiento.** La materia prima paso a ser envasada en bolsa de polietileno y almacenada en un ambiente seco con la humedad controlada.

En la figura 9 se observa el diagrama de procedimientos para la elaboración del hidrolizado de pota.

### **Figura 9**

*Procedimientos para la elaboración de hidrolizado de pota*



*Nota.* Se comenzó el proceso de hidrolizado enzimático a partir del recorte pre-cocido que no cumplía con las características de calidad para exportación, pero si con las características de inocuidad. Elaboración propia basada en Ponte (2014).

### ***3.6.3. Obtención de galleta con hidrolizado de pota***

**G. Recepción.** Se realizó la recepción de la materia primas e insumos empleados en la formulación de los tratamientos entre ellas: la harina de trigo, harina de hidrolizado de pota, romero seco; también se emplearon azúcar, sal, aceite de oliva.

**H. Pesado.** Las materias primas fueron pesadas de acuerdo a las formulaciones de cada tratamiento, utilizándose 3 diferentes formulaciones para los diferentes tratamientos.

**I. Mezclado.** Se procedió mezclar las harinas tanto la harina de hidrolizado de pota y la

harina de trigo previo pesado conforme a la formulación se adiciono, sal, agua y aceite de oliva. La operación dura un tiempo aproximado de 5 min., la cual se realizó manera manual.

**J. Reposo.** Se procedió a dejar en reposo las 3 formulaciones con diferente tratamiento de concentración, por un periodo de 30 minutos a temperatura promedio de 18 a 20°C

**K. Moldeado.** Para esta operación se utilizó rodillos y moldes acondicionados, en el cual se vertieron la masa obtenida del mezclado previo estirado con un rodillo y se procedió a moldear mediante un molde de 3x3 cm con un espesor promedio de 2mm.

**L. Horneado.** Las galletas húmedas fueron colocadas en bandejas los cuales se llevaron al horno. La temperatura de horneado utilizado fue entre 180 °C y el tiempo es de 15 minutos.

**M. Enfriado.** Las galletas retiradas del horno tuvieron un reposo de 10 a 12 min., para su enfriado respectivo.

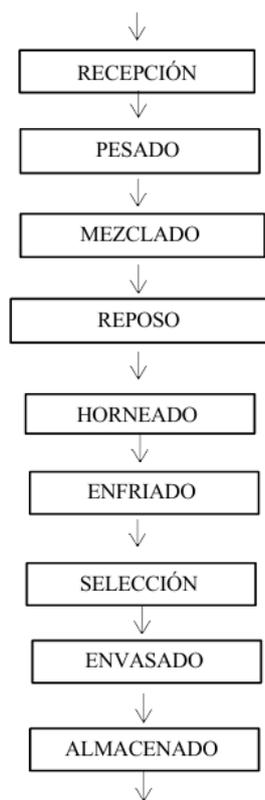
**N. Seleccionado.** Luego del enfriamiento se realizó la selección de las galletas, para proceder a analizar su composición proximal y su respectivo análisis de organoléptica. Rotas y mal formados.

**O. Envasado.** El envasado se realizó en plástico de polipropileno de alta densidad con modelo de envase Ziploc.

## **Figura 10**

*Procedimientos para la elaboración de la galleta a base de hidrolizado de harina de papa y harina de trigo*

HARINA DE TRIGO Y HARINA DE HIDROLIZADO DE POTA



GALLETA A BASE DE HARINA DE HIDROLIZADO DE POTA Y HARINA DE TRIGO

*Nota.* Se elaboró 3 formulaciones con concentraciones distintas de hidrolizado de pota por harina de trigo. Siendo las proporciones las siguientes 5 % para el tratamiento T1, 10% tratamiento T2 y 15 % para el tratamiento T3. Elaboración propia basada en Auquiñivin y Castro (2015).

### 3.7. Análisis de datos

Para determinar las diferencias significativas entre los tratamientos estudiados en la presente tesis, utilizando la satisfacción de los consumidores potenciales de las características sensoriales evaluadas de las galletas de harina de calamar. Utilizando escalas de categorías adimensionales para medir su satisfacción. Se procesó la variable de respuesta aplicando el programa Statgrapichs Centurión XVI aplicando el procedimiento descrito en el siguiente diagrama; el programa realizo los cálculos para determinar:

El análisis exploratorio de las variables de respuesta:

- Medidas de tendencia central
- Medidas de dispersión
- Medidas de Forma
- Prueba de Normalidad: Test de Shapiro Wilk

Para encontrar diferencias significativas entre los tratamientos, el programa realizo los siguientes cálculos:

Pruebas paramétricas:

- Prueba Homogeneidad de Varianzas
- Prueba ANOVA: Diferencia de medias
- Intervalos de confianza de la media
- Prueba de Múltiples Rangos (diferencia de medias): DLS

Pruebas No paramétricas:

- Pruebas de diferencia de medianas: Test de Friedman
- Intervalos de confianza de la mediana

Se procesó la variable de respuesta aplicando el programa Statgrapichs Centurión XVI; para ello el programa realizo los cálculos para determinar:

El análisis exploratorio de las variables de respuesta:

- Medidas de tendencia central
- Medidas de dispersión
- Medidas de Forma
- Prueba de Normalidad: Test de Shapiro Wilk

Para encontrar diferencias significativas entre los tratamientos, el programa realizo los siguientes cálculos:

Pruebas paramétricas:

- Prueba Homogeneidad de Varianzas

- Prueba ANOVA: Diferencia de medias
- Intervalos de confianza de la media
- Prueba de Múltiples Rangos (diferencia de medias): DLS

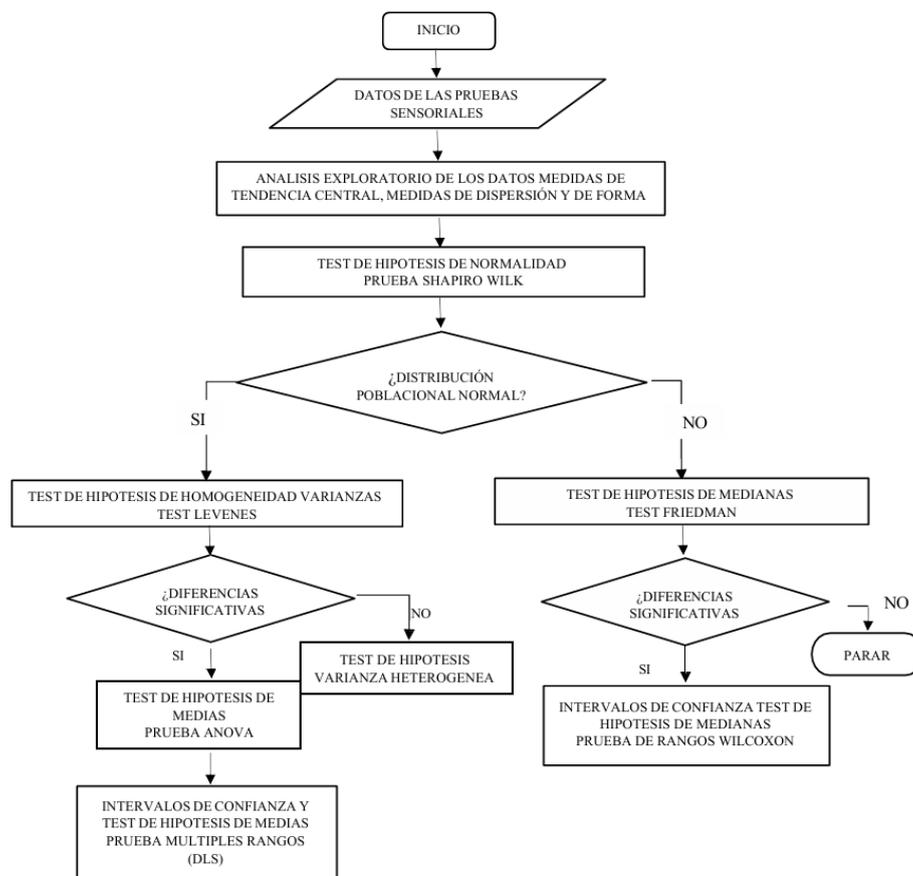
Pruebas No paramétricas:

- Pruebas de diferencia de medianas: Test de Friedman
- Intervalos de confianza de la mediana
- Pruebas de rangos de medianas: Test de Wilcoxon

En la figura 11 se observa el diagrama de procedimientos estadístico para el análisis de datos.

**Figura 11**

*Procesamiento estadístico del análisis de datos*



## IV. RESULTADOS

### 4.1. Rendimiento De La Pota

En la tabla 15 se observa que el mayor porcentaje aprovechable como pulpa se halla en el tubo (51%), obteniendo aproximadamente un 12% de material de descarte.

**Tabla 15**

*Rendimiento de la pota como materia prima*

Concepto	Peso en kg	%
<b>Ingreso De Pota</b>	32014	100
<b>Tentáculo</b>	3900	12.182
<b>O. Reproductor</b>	820	2.561
<b>Nuca</b>	1960	6.122
<b>Aleta</b>	5780	18.055
<b>Tubo</b>	16332.5	51.017
<b>Total De Pota Seccionada</b>	28792.5	89.937
<b>Residuo Inicial</b>	3221.5	10.063

*Nota.* El 90% de pota es aprovechado durante el proceso .

**Tabla 16**

*Rendimiento del tubo de calamar gigante*

Concepto	Peso en kg	%
<b>Tubo</b>	16332.5	100
<b>Filete de pota sin piel / con membrana</b>	15270.9	93.500
<b>Labios</b>	140	0.8572
<b>Conos</b>	360	2.2
<b>Total de filete de pota sin piel / con membrana</b>	15770.8875	96.561
<b>Residuo intermedio</b>	561.6125	3.439

*Nota.* El porcentaje de rendimiento se reduce en 65%, cuando se trata térmicamente el filete de pota. Elaboración propia.

**Tabla 17***Rendimiento del Filete Pre-cocido de calamar gigante*

Concepto	Peso en kg	%
<b>Total de filete de pota sin piel / con membrana</b>	1577.08875	100%
<b>Filete de pota pre-cocido</b>	4900	31.0699
<b>Recorte pre-cocido</b>	140	0.888
<b>Membrana pre-cocido</b>	700	4.43856

*Nota.* El porcentaje de residuo promedio de recorte pre-cocido por cada producción por turno de 32 TN, se obtiene el 0.8% en recorte residual.

#### **4.2. Aceptabilidad de las galletas saladas con sustitución parcial de harina de trigo por hidrolizado de pota**

Por lo cual se aplicó diferentes concentraciones para lograr determinar su tratamiento de mayor aceptabilidad que se observa en la Tabla 18.

**Tabla 18***Resultados de la evaluación de la aceptabilidad por cada tratamiento*

Tratamiento N°1					Tratamiento N°2					Tratamiento N°3				
A1	A2	A3	A4	A5	A1	A2	A3	A4	A5	A1	A2	A3	A4	A5
8	4	6	4	4	7	7	7	7	7	7	7	7	8	8
7	5	5	3	5	7	7	7	7	7	6	8	8	8	7
6	4	5	1	6	6	9	8	4	7	7	7	7	7	7
6	6	5	5	5	8	8	7	6	6	9	8	8	6	7
5	4	5	4	4	8	8	7	4	8	9	6	9	4	8
6	5	6	5	5	5	6	9	5	9	7	9	9	4	6
5	6	9	5	5	6	8	8	6	6	8	8	8	9	9
4	5	9	6	5	9	5	8	5	6	8	8	8	6	8
6	6	5	5	6	8	8	8	4	7	8	8	8	8	8
6	4	3	3	4	7	7	7	6	7	8	8	8	8	8

*Nota.* Los tratamientos (T1, T2, T3), con diferentes concentraciones de hidrolizado de pota siendo el T1 el de menor concentración con 5% de sustitución y el T2 el de mayor concentración con 15% de sustitución.

**Tabla 19**

*Promedio de la evaluación de la aceptabilidad por atributo de cada tratamiento*

Código	Atributos evaluados	Promedio de porcentaje de puntuación de cada tratamiento		
		T3	T2	T1
A1	Sabor	5.9	7.1	7.7
A2	Aroma	4.9	7.3	7.7
A3	Color	5.8	7.6	8.0
A4	Textura	4.1	5.4	6.8
A5	Apariencias generales	4.9	7.0	7.6
	Promedio final	5.12	6.88	7.56

*Nota.* En la tabla 19, se aprecia 3 tratamientos (T1, T2, T3), con diferentes concentraciones de hidrolizado de pota, analizado por sus atributos sensoriales siendo el T1 el de mayor aceptabilidad y el T3 el de menor aceptabilidad en sus atributos. Elaboración propia.

#### **4.2.1. Análisis exploratorio del Atributo Sensorial del Sabor: Estadística descriptiva**

**4.2.1.1. Medidas de tendencia central para el atributo sensorial del sabor.** En la tabla 20 se observa las medidas de tendencia central para el atributo sensorial del sabor.

**Tabla 20**

*Medidas de tendencia central para las distribuciones de las evaluaciones sensoriales del sabor para los tres tratamientos considerados*

Variable	Recuento	Promedio	Mediana	Moda
Sabor_T1	10	7.7	8.0	8.0
Sabor_T2	10	7.1	7.0	
Sabor_T3	10	5.9	6.0	6.0
<b>Total</b>	30	6.9	7.0	

*Nota.* De los valores de las medidas de tendencia central podemos afirmar que la distribución muestral para el atributo sensorial sabor de todos los tratamientos demuestran un ligero alejamiento de la distribución normal.

**A. Medidas de Dispersión y de forma para el atributo sensorial del sabor.** En la tabla 21 se observa las medidas de dispersión y de forma de distribución para el atributo sensorial del sabor.

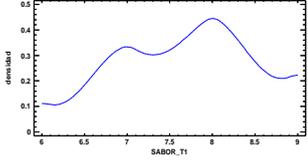
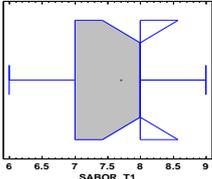
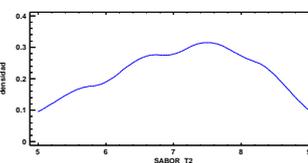
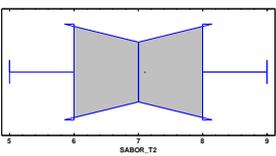
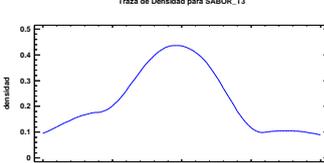
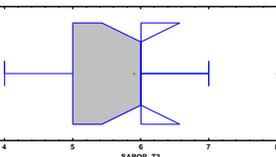
**Tabla 21**

*Medidas de dispersión y de forma para las distribuciones muestrales de las evaluaciones sensoriales del sabor para los tres tratamientos considerados*

<b>Variable</b>	<b>Desviación estándar</b>	<b>Coefficiente de variación</b>	<b>Mín.</b>	<b>Máx.</b>	<b>Rango</b>	<b>Sesgo estandarizado</b>	<b>Curtosis estandarizada</b>
<b>Sabor_T1</b>	0.949	12.32%	6.0	9.0	3.0	-0.302	-0.224
<b>Sabor_T2</b>	1.197	16.86%	5.0	9.0	4.0	-0.301	-0.238
<b>Sabor_T3</b>	1.101	18.65%	4.0	8.0	4.0	0.307	0.585
<b>Total</b>	1.296	18.78%	4.0	9.0	5.0	-0.469	-0.618

*Nota.* Respecto a los valores de las medidas de dispersión de las muestras, podemos afirmar que las distribuciones para el atributo sensorial sabor de todos los tratamientos tienen un coeficiente de variación menor a 20% significa que las distribuciones en mención no son dispersas. Respecto a las medidas de forma valores de estos estadísticos (sesgo estandarizado y curtosis) fuera del rango de -2 a +2 indican desviaciones significativas de la normalidad, lo que tendería a invalidar cualquier prueba estadística con referencia a la distribución normal. En este caso, el valor del sesgo estandarizado se encuentra dentro del rango esperado para datos provenientes una distribución normal y el valor de curtosis estandarizada se encuentra dentro del rango esperado para datos provenientes de una distribución normal.

**Figura 12***Atributo sensorial del Sabor*

Grafica de Densidad Atributo del Sabor – Tratamiento 1	Grafica de Caja Bigotes Atributo del Sabor – Tratamiento 1
 <p>Traza de Densidad para SABOR_T1</p>	 <p>Gráfico de Caja y Bigotes Intervalos de confianza del 95% para la mediana: [7.42611; 8.57389]</p>
<p>La forma de la distribución de la muestra es asimétrica negativa a la izquierda (sesgo igual -0.301) y platicúrtica. (curtosis igual a - 0.224).</p>	<p>La forma de la distribución de la muestra representada en la caja bigotes es asimétrica negativa ala izquierda</p>
Grafica de Densidad Atributo del Sabor – Tratamiento 2	Grafica de Caja Bigotes Atributo del Sabor – Tratamiento 2
 <p>Traza de Densidad para SABOR_T2</p>	 <p>Gráfico de Caja y Bigotes Intervalos de confianza del 95% para la mediana: [5.85223; 8.14777]</p>
<p>La forma de la distribución de la muestra es asimétrica negativa a la izquierda (sesgo igual -0.302) y platicúrtica. (curtosis igual a - 0.238).</p>	<p>La forma de la distribución de la muestra representada en la caja bigotes es asimétrica negativa ala izquierda</p>
Grafica de Densidad Atributo del Sabor – Tratamiento 3	Grafica de Caja Bigotes Atributo del Sabor – Tratamiento 3
 <p>Traza de Densidad para SABOR_T3</p>	 <p>Gráfico de Caja y Bigotes Intervalos de confianza del 95% para la mediana: [5.42611; 6.57389]</p>
<p>La forma de la distribución de la muestra es asimétrica positiva al a derecha (sesgo igual 0.307) y leptocúrtica (curtosis igual a 0.585).</p>	<p>La forma de la distribución de la muestra representada en la caja bigotes distribución es asimétrica positiva a la derecha. Se observa también un dato atípico</p>

*Nota.* Debido a la asimetría observada en las gráficas, es necesario determinar la normalidad, mediante el test de W de Shapiro-Wilk, Este test nos permitirá establecer el uso de pruebas paramétricas o no paramétricas para determinar la diferencia de los tratamientos. Elaboración propia.

**B. Prueba de Normalidad - Estadístico W de Shapiro-Wilk para el atributo sensorial de sabor.**

- H0: Las distribuciones de las muestras del atributo de sabor de la galleta con harina

de pota provienen de una población con distribución normal.

- H1: Las distribuciones de las muestras del atributo de sabor de la galleta con harina de pota provienen de una población sin distribución normal.

- Nivel de significación:  $\alpha = 0.05$  (5%)

Tipos de pruebas: Estadístico W de Shapiro-Wilk

Criterios de decisión:

- Si p-valor  $\leq \alpha$ , se rechaza la hipótesis nula.

- Si p-valor  $> \alpha$ , se acepta la hipótesis nula.

En la tabla 22 se observa el análisis estadístico de W de Shapiro-Wilk para el atributo sensorial del sabor.

**Tabla 22**

*Estadístico W de Shapiro-Wilk para atributo sensorial del sabor*

<b>Variable</b>	<b>Estadístico</b>	<b>Valor-P</b>	<b>Comparar</b>	<b>Conclusión</b>
<b>Sabor_T1</b>	0.91162	0.27961	$0.27961 > 0.05$	Normal
<b>Sabor_T2</b>	0.952306	0.68073	$0.68073 > 0.05$	Normal
<b>Sabor_T3</b>	0.917166	0.32005	$0.32005 > 0.05$	Normal

*Nota.* La prueba W de Shapiro-Wilk determino que las tres muestras provenían de poblaciones con distribución normal, por tanto, para determinar las diferencias significativas entre un parámetro de cada población usaremos el ANVA, antes determinaremos la homogeneidad de las poblaciones mediante la prueba de Levenes para la aplicación correcta del ANVA. Elaboración propia.

Hipótesis Nula = El promedio de la textura en las tres concentraciones de las galletas es igual, con 95% de confiabilidad.

Hipótesis Alterna = En al menos una concentración la textura es distinta, con 95% de confiabilidad.

#### 4.2.1.2. Test de Hipótesis: Atributo sensorial del sabor.

A. *Verificación de varianza en atributo sabor.* En la tabla 23 se observa el análisis estadístico para la verificación de las varianzas para el atributo sensorial del aroma.

**Tabla 23**

*Verificación de Varianza – Varianzas Homogéneas para Atributo sensorial del sabor*

Test	Prueba	Valor-P
Levene's	0.238411	0.78952

*Nota.* Los estadísticos mostrados en esta tabla evalúan la hipótesis nula de que las desviaciones estándar dentro de cada una de las 3 columnas son iguales. De particular interés es el valor-P. Puesto que el valor-P es mayor o igual que 0.05, no existe una diferencia estadísticamente significativa entre las desviaciones estándar, con un nivel del 95.0% de confianza. Elaboración propia.

En la tabla 24 se observa el análisis de varianza para un factor para el atributo sensorial del sabor.

**Tabla 24**

*Tabla ANOVA para el atributo sensorial del sabor*

Fuente	Suma de cuadrados	Gl	Cuadrado medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	16.8	2	8.4	7.11	0.0033
Intra grupos	31.9	27	1.18148		
Total (Corr.)	48.7	29			

*Nota.* La tabla ANOVA descompone la varianza de los datos en dos componentes: un componente entre-grupos y un componente dentro-de-grupos. La razón-F, que en este caso es igual a 7.10972, es el cociente entre el estimado entre-grupos y el estimado dentro-de-grupos. Puesto que el valor-P de la prueba-F es menor que 0.05, existe una diferencia estadísticamente significativa entre las medias de los tres tratamientos respecto del atributo sensorial del sabor con un nivel del 95.0% de confianza. Para determinar cuáles medias son significativamente

diferentes de otras, seleccione Pruebas de Múltiples Rangos. Elaboración propia.

**B. Pruebas de Múltiples Rangos para atributo sensorial del sabor.** En la tabla 25 se observa el análisis del atributo sensorial del sabor mediante el Método: 95.0 porcentaje LSD.

**Tabla 25**

*Método: 95.0 porcentaje LSD del Atributo sensorial del sabor*

Variable	Casos	Media	Grupos Homogéneos
Sabor_T3	10	5.9	X
Sabor_T2	10	7.1	X
Sabor_T1	10	7.7	X

Contraste	Sig.	Diferencia	+/- Límites
Sabor_T1 - Sabor_T2		0.6	0.997403
Sabor_T1 - Sabor_T3	*	1.8	0.997403
Sabor_T2 - Sabor_T3	*	1.2	0.997403

\* Indica una diferencia significativa.

*Nota.* Esta tabla aplica un procedimiento de comparación múltiple para determinar cuáles medias son significativamente diferentes de otras. El asterisco que se encuentra al lado de los 2 pares indica que estos pares muestran diferencias estadísticamente significativas con un nivel del 95.0% de confianza. Elaboración propia.

Se han identificado diferencias significativas entre el tratamiento 3 y los otros dos tratamientos, sin embargo, las medias de las poblaciones de los tratamientos 1 y 2 son iguales a un nivel de confianza del 95%.

En la parte superior de la página, se han identificado grupos homogéneos según la alineación de las X's en columnas. El método empleado actualmente para discriminar entre las medias es el procedimiento de diferencia mínima significativa (LSD) de Fisher. Con este método hay un riesgo del 5.0% al decir que cada par de medias es significativamente diferente,

cuando la diferencia real es igual a 0.

**C. Intervalos de confianza para el atributo sabor.** En la tabla 26 se observa el intervalo de confianza del 95% de la media para el atributo sensorial del sabor para los 3 tratamientos evaluados (T1, T2, T3).

**Tabla 26**

*Intervalos de confianza del 95.0% para la media del atributo sensorial del sabor*

<b>Variable</b>	<b>Intervalos de Confianza de la media</b>
<b>Sabor_T1</b>	[7.02135; 8.37865]
<b>Sabor_T2</b>	[6.24356; 7.95644]
<b>Sabor_T3</b>	[5.11274; 6.68726]

#### **4.2.2. Análisis exploratorio del Atributo Sensorial del Aroma: Estadística descriptiva**

**4.2.2.1. Medidas de tendencia central para el atributo sensorial del aroma.** En la tabla 27, se observa las medidas de tendencia central y de forma de distribución para el atributo sensorial del sabor.

**Tabla 27**

*Medidas de tendencia central para las distribuciones de las evaluaciones sensoriales del aroma para los tres tratamientos considerados*

<b>Variable</b>	<b>Recuento</b>	<b>Promedio</b>	<b>Mediana</b>	<b>Moda</b>
<b>Aroma_T1</b>	10	6.8	7.5	8.0
<b>Aroma_T2</b>	10	5.4	5.5	
<b>Aroma_T3</b>	10	4.1	4.5	5.0
<b>Total</b>	30	5.433	5.0	4.0

*Nota.* De los valores de las medidas de tendencia central de las muestras, podemos afirmar que la distribución para el atributo sensorial aroma de todos los tratamientos demuestran un ligero alejamiento de la distribución normal.

**A. Medidas de Dispersión y de forma para atributo sensorial del aroma.** En la tabla

28, se observa las medidas de dispersión y de forma para la distribución del atributo sensorial del sabor.

**Tabla 28**

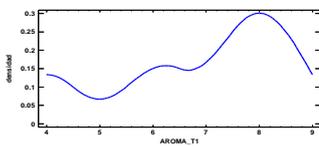
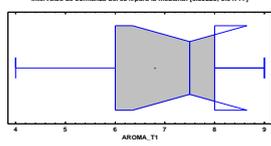
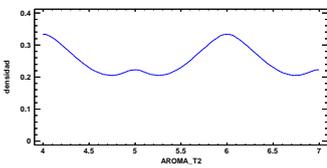
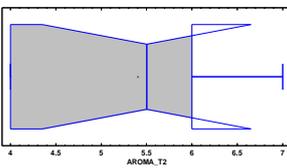
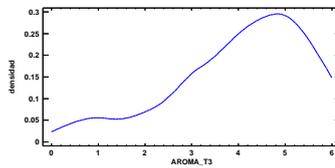
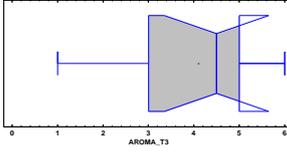
*Medidas de dispersión y de forma para las distribuciones de las evaluaciones sensoriales del aroma para los tres tratamientos considerados*

<b>Variable</b>	<b>Desviación Estándar</b>	<b>Coefficiente de Variación</b>	<b>Mín.</b>	<b>Máx.</b>	<b>Rango</b>	<b>Sesgo Estandarizado</b>	<b>Curtosis Estandarizada</b>
<b>Aroma_T1</b>	1.75119	25.7528%	4.0	9.0	5.0	-0.9135	-0.47196
<b>Aroma_T2</b>	1.17379	21.7368%	4.0	7.0	3.0	0.05322	-0.94025
<b>Aroma_T3</b>	1.44914	35.3448%	1.0	6.0	5.0	-1.33631	0.743008
<b>Total</b>	1.81342	33.3759%	1.0	9.0	8.0	-0.15817	-0.046124

*Nota.* Respecto a los valores de las medidas de dispersión de las muestras, podemos afirmar que las distribuciones para el atributo sensorial aroma todos los tratamientos tienen un coeficiente de variación mayor a 20% significando que las distribuciones en mención son dispersas, Respecto a las medidas de forma valores de estos estadísticos (sesgo estandarizado y curtosis) fuera del rango de -2 a +2 indican desviaciones significativas de la normalidad, lo que tendería a invalidar cualquier prueba estadística con referencia a la distribución normal. En este caso, el valor del sesgo estandarizado se encuentra dentro del rango esperado para datos provenientes una distribución normal y el valor de curtosis estandarizada se encuentra dentro del rango esperado para datos provenientes de una distribución normal.

Figura 13

## Atributo Sensorial Aroma

Grafica de Densidad Atributo del Aroma – Tratamiento 1	Grafica de Caja Bigotes Atributo del Aroma – Tratamiento 1
	
<p>La forma de la distribución de la muestra es asimétrica (sesgo igual a -0.9135) negativa a la izquierda y platicúrtica (curtosis igual a -0.47196).</p>	<p>La forma de la distribución de la muestra representada en la caja bigotes es asimétrica.</p>
Grafica de Densidad Atributo del Aroma – Tratamiento 2	Grafica de Caja Bigotes Atributo del Aroma – Tratamiento 2
	
<p>La forma de la distribución de la muestra es asimétrica positiva a la derecha (sesgo igual 0.05322) y platicúrtica (curtosis igual a -0.94025).</p>	<p>La forma de la distribución de la muestra representada en la caja bigotes es asimétrica positiva a la derecha.</p>
Grafica de Densidad Atributo del Aroma – Tratamiento 3	Grafica de Caja Bigotes Atributo del Aroma – Tratamiento 3
	
<p>La forma de la distribución de la muestra es asimétrica negativa a la izquierda (sesgo igual -1.33631) y leptocúrtica (curtosis igual a 0.321).</p>	<p>La forma de la distribución de la muestra representada en la caja bigotes distribución es asimétrica negativa a la izquierda.</p>

*Nota.* Debido a la asimetría observada en las gráficas, es necesario determinar la normalidad mediante la prueba de W de Shapiro-Wilk, esta prueba nos permite establecer el uso de pruebas paramétricas o no paramétricas para establecer la diferencia entre las poblaciones de los tratamientos considerados. Elaboración propia.

***B. Prueba de Normalidad - Estadístico W de Shapiro-Wilk para el atributo sensorial del aroma.***

-  $H_0$ : Las distribuciones de las muestras del atributo del aroma de la galleta con harina

de pota provienen de una población con distribución normal.

- H<sub>1</sub>: Las distribuciones de las muestras del atributo del aroma de la galleta con harina de pota provienen de una población sin distribución normal.

- Nivel de significación:  $\alpha = 0.05$  (5%)

Tipos de pruebas: Estadístico W de Shapiro-Wilk

Criterios de decisión:

- Si p-valor  $\leq \alpha$ , se rechaza la hipótesis nula.

- Si p-valor  $> \alpha$ , se acepta la hipótesis nula.

En la tabla 29 se observa el análisis estadístico de W de Shapiro-Wilk para el atributo sensorial del aroma.

**Tabla 29**

*Estadístico W de Shapiro-Wilk para el Atributo Sensorial del Aroma*

Variable	Estadístico	Valor-P	Comparar	Conclusión
<b>Aroma_T1</b>	0.872112	0.10108	0.101081 > 0.05	Normal
<b>Aroma_T2</b>	0.883226	0.13547	0.135473 > 0.05	Normal
<b>Aroma_T3</b>	0.896006	0.18872	0.188724 > 0.05	Normal

*Nota.* La prueba W de Shapiro-Wilk determino que las tres muestras provenían de poblaciones con distribución normal, por tanto, para determinar las diferencias significativas entre un parámetro de cada población usaremos el ANVA, antes determinaremos la homogeneidad de las poblaciones mediante la prueba de Levenes para la aplicación correcta del ANVA. Elaboración propia.

**4.2.2.2. Test de Hipótesis: Atributo Sensorial del Aroma.** En la tabla 30 se observa el análisis estadístico para la verificación de las varianzas para el atributo sensorial del aroma.

**Tabla 30**

*Verificación de Varianza – Varianzas Homogéneas para el Atributo Sensorial del Aroma*

<b>Test</b>	<b>Prueba</b>	<b>Valor-P</b>
<b>Levene's</b>	0.491597	0.617018

*Nota.* Los estadísticos mostrados en esta tabla evalúan la hipótesis nula de que las desviaciones estándar dentro de cada una de las 3 columnas son iguales. De particular interés es el valor-P. Puesto que el valor-P es mayor o igual que 0.05, no existe una diferencia estadísticamente significativa entre las desviaciones estándar, con un nivel del 95.0% de confianza. Elaboración propia.

En la tabla 31 se observa el análisis de varianza para un factor para el atributo sensorial del aroma.

**Tabla 31**

*Tabla ANOVA para atributo sensorial del aroma*

<b>Fuente</b>	<b>Suma de Cuadrados</b>	<b>Gl</b>	<b>Cuadrado Medio</b>	<b>Razón-F</b>	<b>Valor-P</b>
<b>Entre grupos</b>	36.4667	2	18.2333	8.36	<b>0.0015</b>
<b>Intra grupos</b>	58.9	27	2.18148		
<b>Total (Corr.)</b>	95.3667	29			

*Nota.* La tabla ANOVA descompone la varianza de los datos en dos componentes: un componente entre-grupos y un componente dentro-de-grupos. La razón-F, que en este caso es igual a 8.36, es el cociente entre el estimado entre-grupos y el estimado dentro-de-grupos. Puesto que el valor-P de la prueba-F es menor que 0.05, existe una diferencia estadísticamente significativa entre las medias de los tres tratamientos respecto del atributo sensorial del aroma con un nivel del 95.0% de confianza. Para determinar cuáles medias son significativamente diferentes de otras, realizaremos la Prueba de Múltiples Rangos. Elaboración propia.

**A. Pruebas de Múltiple Rangos para Atributo Sensorial del Aroma.** En la tabla 32 se observa el análisis del atributo sensorial del aroma mediante el Método: 95.0 porcentaje LSD.

**Tabla 32**

*Método: 95.0 porcentaje LSD para atributo sensorial del aroma*

	<b>Casos</b>	<b>Media</b>	<b>Grupos Homogéneos</b>
<b>Aroma_T3</b>	10	4.1	X
<b>Aroma_T2</b>	10	5.4	X
<b>Aroma_T1</b>	10	6.8	X

*Nota.* Esta tabla aplica un procedimiento de comparación múltiple para determinar cuáles medias son significativamente diferentes de otras. La mitad inferior de la salida muestra las diferencias estimadas entre cada par de medias. El asterisco que se encuentra al lado de los 2 pares indica que estos pares muestran diferencias estadísticamente significativas con un nivel del 95.0% de confianza. Existe diferencias significativas entre el tratamiento 1 y los otros dos tratamientos (2 y 3), sin embargo, entre el tratamiento 2 y 3 no existen diferencias significativas al 95% de confianza.

En la parte superior de la página, se han identificado grupos homogéneos según la alineación de las X's en columnas. El método empleado actualmente para discriminar entre las medias es el procedimiento de diferencia mínima significativa (LSD) de Fisher. Con este método hay un riesgo del 5.0% al decir que cada par de medias es significativamente diferente, cuando la diferencia real es igual a 0.

**A. Intervalos de confianza para el atributo sensorial del aroma.** En la tabla 33 se observa el intervalo de confianza del 95% de la media para el atributo sensorial del aroma para los 3 tratamientos evaluados (T1, T2, T3).

**Tabla 33**

*Intervalos de confianza del 95.0% para la media: del atributo sensorial del aroma*

<b>Variable</b>	<b>Intervalos de Confianza de la media</b>
<b>Aroma_T1</b>	[5.55; 8.05]
<b>Aroma_T2</b>	[4.56; 6.24]
<b>Aroma_T3</b>	[3.06; 5.14]

### 4.2.3. Análisis exploratorio del Atributo Sensorial del Color: Estadística descriptiva

**4.2.3.1. Medidas de tendencia central para el atributo sensorial del color.** En la tabla 34 se observa las medidas de tendencia central para los tres tratamientos considerando el atributo sensorial del color.

**Tabla 34**

*Medidas de tendencia central para las distribuciones de las evaluaciones sensoriales del color para los tres tratamientos considerados*

Variable	Recuento	Promedio	Mediana	Moda
Color_T1	10	8.0	8.0	8.0
Color_T2	10	7.6	7.5	7.0
Color_T3	10	5.8	5.0	5.0
<b>Total</b>	30	7.133	7.5	8.0

*Nota.* De los valores de las medidas de tendencia central de las muestras, podemos afirmar que la distribución para el atributo sensorial Color de todos los tratamientos demuestran un ligero alejamiento de la distribución normal. Elaboración propia.

**A. Medidas de Dispersión y de forma para el Atributo Sensorial del Color.** En la tabla 34 se observa las medidas de dispersión para los tres tratamientos considerando el atributo sensorial del color.

**Tabla 35**

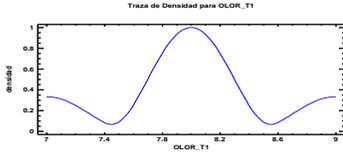
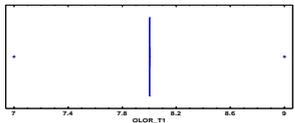
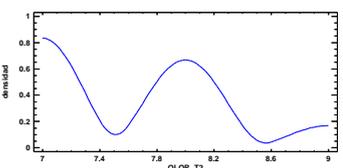
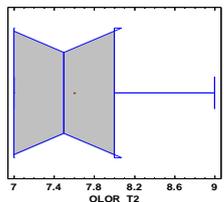
*Medidas de dispersión y de forma para las distribuciones de las evaluaciones sensoriales del Color para los tres tratamientos considerados*

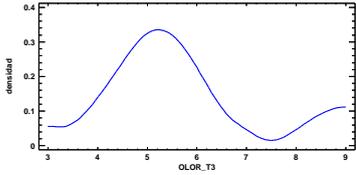
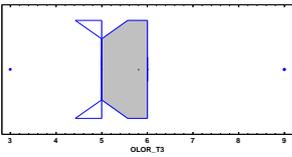
Variable	Desviación Estándar	Coefficiente de Variación	Mín.	Máx.	Rango	Sesgo Estandarizado	Curiosís Estandarizado
Color_T1	0.667	8.333%	7.0	9.0	2.0	0	0.052
Color_T2	0.699	9.201%	7.0	9.0	2.0	1.00	-0.094
Color_T3	1.874	32.307%	3.0	9.0	6.0	1.118	0.321
<b>Total</b>	1.525	21.382%	3.0	9.0	6.0	-1.933	0.344

*Nota.* Respecto a los valores de las medidas de dispersión podemos afirmar que las distribuciones muestrales para el atributo sensorial olor de los tratamientos (1 y 2) tienen un coeficiente de variación menor a 20% significa que las distribuciones en mención no son dispersas, sin embargo, el coeficiente de variación del tratamiento 3 es mayor del 20%, por tanto, tiene una distribución es dispersa. Respecto a las medidas de forma valores de estos estadísticos (sesgo estandarizado y curtosis) fuera del rango de -2 a +2 indican desviaciones significativas de la normalidad, lo que tendería a invalidar cualquier prueba estadística con referencia a la distribución normal. En este caso, el valor del sesgo estandarizado se encuentra dentro del rango esperado para datos provenientes una distribución normal y el valor de curtosis estandarizada se encuentra dentro del rango esperado para datos provenientes de una distribución normal.

**Figura 14**

*Atributo Sensorial Color*

<p align="center"><b>Grafica de Densidad Atributo del Color – Tratamiento 1</b></p>	<p align="center"><b>Grafica de Caja Bigotes Atributo del Color – Tratamiento 1</b></p>
 <p>Traza de Densidad para OLOR_T1</p>	 <p>Gráfico de Caja y Bigotes Intervalos de confianza del 95% para la mediana: [8.0; 8.0]</p>
<p>La forma de la distribución de la muestra es simétrica (sesgo igual a 0) y leptocúrtica (curtosis igual a 0.052).</p>	<p>La forma de la distribución de la muestra representada en la caja bigotes es simétrica. También muestra en los extremos dos valores atípicos.</p>
<p align="center"><b>Grafica de Densidad Atributo del Color – Tratamiento 2</b></p>	<p align="center"><b>Grafica de Caja Bigotes Atributo del Color – Tratamiento 2</b></p>
 <p>Traza de Densidad para OLOR_T2</p>	 <p>Gráfico de Caja y Bigotes Intervalos de confianza del 95% para la mediana: [6.92611; 8.07389]</p>
<p>La forma de la distribución de la muestra es asimétrica positiva a la derecha (sesgo igual 1.00) y platicúrtica (curtosis igual a -0.094).</p>	<p>La forma de la distribución de la muestra representada en la caja bigotes es asimétrica positiva a la derecha.</p>
<p align="center"><b>Grafica de Densidad Atributo del Color – Tratamiento 3</b></p>	<p align="center"><b>Grafica de Caja Bigotes Atributo del Color – Tratamiento 3</b></p>

	
<p>La forma de la distribución de la muestra es asimétrica positiva al a derecha (sesgo igual 1.118) y leptocúrtica (curtosis igual a 0.321).</p>	<p>La forma de la distribución de la muestra representada en la caja bigotes distribución es asimétrica positiva a la derecha. También muestra en los extremos dos valores atípicos</p>

*Nota.* Debido a la asimetría observada en las gráficas, es necesario determinar la normalidad mediante la prueba de W de Shapiro-Wilk, esta prueba nos permite establecer el uso de pruebas paramétricas o no paramétricas para establecer la diferencia entre las poblaciones de los tratamientos considerados. Elaboración propia.

### ***B. Prueba de Normalidad - Estadístico W de Shapiro-Wilk.***

- H<sub>0</sub>: Las distribuciones de las muestras del atributo del olor de la galleta con harina de pota provienen de una población con distribución normal.

- H<sub>1</sub>: Las distribuciones de las muestras del atributo del olor de la galleta con harina de pota provienen de una población sin distribución normal.

- Nivel de significación:  $\alpha = 0.05$  (5%)

En la tabla 36 se observa el análisis estadístico de W de Shapiro-Wilk para los tres tratamientos considerados para el atributo sensorial del color.

**Tabla 36**

*Tipos de pruebas: Estadístico W de Shapiro-Wilk para el Atributo Sensorial del Color*

<b>Variable</b>	<b>Estadístico</b>	<b>Valor-P</b>	<b>Comparar</b>	<b>Conclusión</b>
<b>Color_T1</b>	0.814359	0.02157	$0.02157 \leq 0.05$	No Normal
<b>Color_T2</b>	0.782686	0.00929	$0.00929 \leq 0.05$	No Normal
<b>Color_T3</b>	0.820395	0.02535	$0.02535 \leq 0.05$	No Normal

*Nota.* La falta de normalidad de todas las distribuciones de los tratamientos, determina que para probar la diferencia de los parámetros (mediana) de las poblaciones utilizamos el test de hipótesis de Friedman, que es una prueba estadística no paramétrica que se utiliza para

contrastar la hipótesis nula de que las variables relacionadas proceden de la misma población.

**4.2.3.2. Test de Hipótesis: Atributo sensorial del color del producto.** En la tabla 37 se observa la prueba de Friedman, para estadística no paramétrica, para contrastar la hipótesis nula de las variables relacionadas al atributo sensorial del color.

**Tabla 37**

*Prueba de Friedman para el Atributo Sensorial del Color*

<b>Variable</b>	<b>Tamaño de Muestra</b>	<b>Rango Promedio</b>
<b>Color_T1</b>	10	2.45
<b>Color_T2</b>	10	2.15
<b>Color_T3</b>	10	1.4

Estadístico = 6.68571 Valor-P = 0.0353359

*Nota.* 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 de las poblaciones de tres tratamientos para el atributo sensorial del olor con un nivel del 95.0% de confianza. Elaboración propia.

Para establecer cuáles de las poblaciones son diferentes utilizaremos los intervalos de confianza usando el método *bootstrap* del programa Statgraphics Centurión XVI.

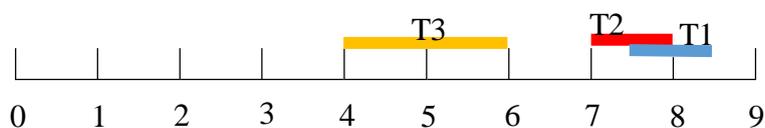
**A. Intervalos de confianza para el atributo color.** En la tabla 38 se observa el análisis de los intervalos de confianza para establecer cuál de los tratamientos son diferentes.

**Tabla 38**

*Intervalos de confianza para el atributo sensorial del color*

<b>Variable</b>	<b>Intervalos de confianza para la Mediana</b>
<b>Color_T1</b>	[7.5; 8.5]
<b>Color_T2</b>	[7.0; 8.0]
<b>Color_T3</b>	[4.0; 6.0]

*Nota.* La siguiente tabla muestra que la mediana del atributo sensorial de la textura del tratamiento 3 es diferente de los otros dos. Elaboración propia.



También para determinar la diferencia significativa entre los tratamientos para el atributo sensorial del olor, aplicaremos la prueba no paramétrica denominada prueba de rangos de Wilcoxon.

La hipótesis nula de la prueba de Wilcoxon prueba que las medianas son iguales. La hipótesis nula se rechaza cuando hay evidencia en los datos que las medianas son diferentes. Se rechaza la hipótesis nula cuando el p-valor es menor del nivel de significación de 0.05, caso contrario se acepta la igualdad de las medianas y por tanto las poblaciones.

**B. Prueba de Rangos de Wilcoxon para el atributo sensorial del color.** En la tabla 39, se observa las medidas de tendencia central y de forma de distribución para el atributo sensorial del color.

**Tabla 39**

*Prueba Wilcoxon para el atributo sensorial del color*

	COLOR_T2 - COLOR_T1	COLOR_T3 - COLOR_T1	COLOR_T3 - COLOR_T2
<b>Z</b>	-1,414 <sup>b</sup>	-2,417 <sup>b</sup>	-2,414 <sup>b</sup>
<b>Sig. asin. (bilateral)</b>	0.157	0.016	0.016
a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon b. Se basa en rangos positivos.			

*Nota.* Los resultados de la presente tabla muestran que existe diferencia significativa (0.05) entre el tratamiento 3 y los otros dos tratamientos, con p-valor de 0.016 y 0.016 de tratamiento 1 y 2, respectivamente, sin embargo, no existe diferencia significativa entre el tratamiento 1 y 2, con p-valor de 0.157. Elaboración propia.

#### **4.2.4. Análisis exploratorio del Atributo Sensorial de la Textura: Estadística descriptiva**

**4.2.4.1. Medidas de tendencia central del atributo sensorial de la textura.** En la tabla 40, se observa las medidas de tendencia para la de distribución de evaluaciones del atributo sensorial de la textura.

**Tabla 40**

*Medidas de tendencia central para las distribuciones de las evaluaciones sensoriales de la textura para los tres tratamientos considerados*

Variable	Recuento	Promedio	Mediana	Moda
Textura_T1	10	7.7	8.0	8.0
Textura_T2	10	7.3	7.5	8.0
Textura_T3	10	4.9	5.0	4.0
<b>Total</b>	30	6.633	7.0	8.0

*Nota.* De los valores de las medidas de tendencia central podemos afirmar que la distribución muestral del atributo sensorial textura de todos los tratamientos demuestran un ligero alejamiento de la distribución normal.

**A. Medidas de Dispersión y de forma del Atributo Sensorial de la Textura.** En la tabla 41, se observa las medidas dispersión y de forma para la de distribución de evaluaciones del atributo sensorial de la textura para los 3 tratamientos (T1, T2, T3).

**Tabla 41**

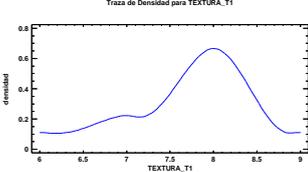
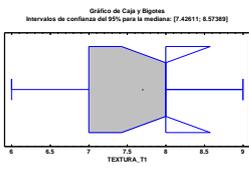
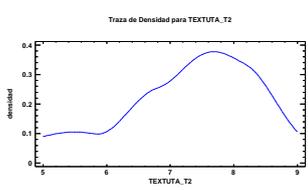
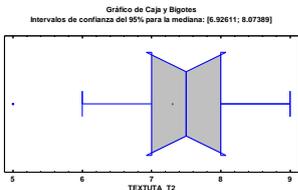
*Medidas de dispersión y de forma para las distribuciones de las evaluaciones sensoriales del sabor para los tres tratamientos considerados*

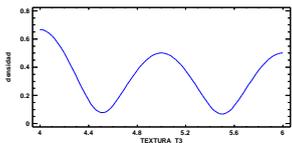
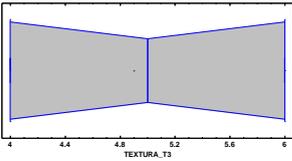
Variable	Desviación Estándar	Coefficiente de Variación	Mín.	Máx.	Rango	Sesgo Estandarizado	Curiosis Estandarizado
Textura_T1	0.823273	10.69%	6.0	9.0	3.0	-1.04	0.798
Textura_T2	1.1595	15.88%	5.0	9.0	4.0	-0.94	0.330
Textura_T3	0.875595	17.87%	4.0	6.0	2.0	0.29	-1.119
<b>Total</b>	1.56433	23.58%	4.0	9.0	5.0	-0.85	-1.202

*Nota.* Respecto a los valores de las medidas de dispersión podemos afirmar que las distribuciones muestrales para el atributo sensorial textura de todos los tratamientos tienen un coeficiente de variación menor a 20% significa que las distribuciones en mención no son dispersas. Respecto a las medidas de forma valores de estos estadísticos (sesgo estandarizado y curtosis) fuera del rango de -2 a +2 indican desviaciones significativas de la normalidad, lo que tendería a invalidar cualquier prueba estadística con referencia a la distribución normal. En este caso, el valor del sesgo estandarizado se encuentra dentro del rango esperado para datos provenientes una distribución normal y el valor de curtosis estandarizada se encuentra dentro del rango esperado para datos provenientes de una distribución normal.

## Figura 15

### Atributo sensorial Textura

Grafica de Densidad Atributo del Textura – Tratamiento 1	Grafica de Caja Bigotes Atributo del Textura – Tratamiento 1
	
<p>La forma de la distribución de la muestra es asimétrica negativa a la izquierda (sesgo igual a <math>-1.04</math>) y leptocúrtica (curtosis igual a <math>0.798</math>).</p>	<p>La forma de la distribución de la muestra representada en la caja bigotes es asimétrica negativa ala izquierda</p>
Grafica de Densidad Atributo del Textura – Tratamiento 2	Grafica de Caja Bigotes Atributo del Textura – Tratamiento 2
	
<p>La forma de la distribución de la muestra es asimétrica negativa a la izquierda (sesgo igual <math>-0.94</math>) y leptocúrtica (curtosis igual a <math>0.330</math>).</p>	<p>La forma de la distribución de la muestra representada en la caja bigotes es asimétrica negativa ala izquierda. También se observa un valor atípico a la izquierda</p>
Grafica de Densidad Atributo del Textura – Tratamiento 3	Grafica de Caja Bigotes Atributo del Textura – Tratamiento 3

	
<p>La forma de la distribución de la muestra es asimétrica positiva al a derecha (sesgo igual 0.29) y platicúrtica (curtosis igual a -1.119).</p>	<p>La forma de la distribución de la muestra representada en la caja bigotes distribución es asimétrica positiva a la derecha.</p>

*Nota.* Debido a la asimetría observada de las gráficas, es necesario determinar la normalidad mediante la prueba de W de Shapiro-Wilk, esta prueba nos permite establecer el uso de pruebas paramétricas o no paramétricas para establecer la diferencia entre las poblaciones de los tratamientos considerados. Elaboración propia.

***B. Prueba de Normalidad - Estadístico W de Shapiro-Wilk para el Atributo Sensorial de la Textura.***

- H<sub>0</sub>: Las distribuciones de las muestras del atributo de textura de la galleta con harina de pota provienen de una población con distribución normal.

- H<sub>1</sub>: Las distribuciones de las muestras del atributo de textura de la galleta con harina de pota provienen de una población sin distribución normal.

- Nivel de significación:  $\alpha = 0.05$  (5%)

Tipos de pruebas: Estadístico W de Shapiro-Wilk

Criterios de decisión:

- Si p-valor  $\leq \alpha$ , se rechaza la hipótesis nula.

- Si p-valor  $> \alpha$ , se acepta la hipótesis nula.

En la tabla 42 se observa el análisis estadístico de W de Shapiro-Wilk para los tres tratamientos considerados para el atributo sensorial de la textura.

**Tabla 42**

*Estadístico W de Shapiro-Wilk para el atributo sensorial de la textura*

<b>Variable</b>	<b>Estadístico</b>	<b>Valor-P</b>	<b>Comparar</b>	<b>Conclusión</b>
<b>Textura_T1</b>	0.836869	0.03942	$0.03942 \leq 0.05$	No Normal
<b>Textura_T2</b>	0.915101	0.30445	$0.30445 \leq 0.05$	No Normal
<b>Textura_T3</b>	0.811411	0.01994	$0.01994 \leq 0.05$	No Normal

*Nota.* La falta de normalidad de todas las distribuciones de los tratamientos, determina que para probar la diferencia de los parámetros (mediana) de las poblaciones utilizamos el test de hipótesis de Friedman, que es una prueba estadística no paramétrica que se utiliza para contrastar la hipótesis nula de que las variables relacionadas proceden de la misma población.

#### **4.2.4.2. Test de Hipótesis: Atributo sensorial de la textura del producto**

*A. Prueba de diferencias Significativas - Prueba de Friedman para el Atributo Sensorial de la Textura.* En la tabla 43 se observa la prueba de Friedman, para estadística no paramétrica, para contrastar la hipótesis nula de las variables relacionadas al atributo sensorial de la textura.

**Tabla 43**

*Prueba de Friedman para el atributo sensorial de la textura*

<b>Variable</b>	<b>Tamaño de Muestra</b>	<b>Rango Promedio</b>
<b>Textura_T1</b>	10	2.6
<b>Textura_T2</b>	10	2.35
<b>Textura_T3</b>	10	1.05

Estadístico = 15.8286 Valor-P = 0.000365485

*Nota.* 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 de las poblaciones de los tres

tratamientos para el atributo sensorial de textura con un nivel del 95.0% de confianza. Para establecer cuáles de las poblaciones son diferentes utilizaremos los intervalos de confianza usando el método *bootstrap* del programa Statgraphics Centurión XVI.

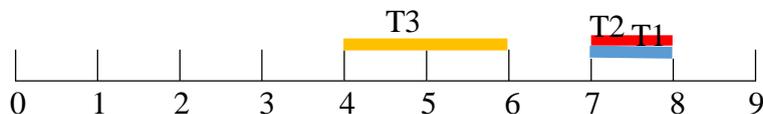
**B. Intervalos de confianza del atributo sensorial de la textura.** En la tabla 44 se observa el análisis de los intervalos de confianza para el atributo de sensorial de la textura.

**Tabla 44**

*Intervalos de confianza para el atributo sensorial de la textura*

Variable	Intervalos de confianza para la Mediana
Textura_T1	[7.0; 8.0]
Textura_T2	[7.0; 8.0]
Textura_T3	[4.0; 6.0]

*Nota.* La siguiente tabla muestra que la mediana del atributo sensorial de la textura del tratamiento 3 es diferente de los otros dos.



También para determinar la diferencia significativa entre los tratamientos para el atributo sensorial de Textura, aplicaremos la prueba no paramétrica denominada prueba de rangos de Wilcoxon.

La hipótesis nula de la prueba de Wilcoxon prueba que las medianas son iguales. La hipótesis nula se rechaza cuando hay evidencia en los datos que las medianas son diferentes. Se rechaza la hipótesis nula cuando el p-valor es menor del nivel de significación de 0.05, caso contrario se acepta la igualdad de las medianas y por tanto las poblaciones.

**C. Prueba de Rangos de Wilcoxon del Atributo Sensorial de la Textura.** En la tabla 45 se observa el análisis Wilcoxon para el atributo sensorial de la textura para los 3 tratamientos evaluados (T1, T2, T3).

**Tabla 45**

*Prueba Wilconxon para el atributo sensorial de la textura*

	<b>TEXTURA_T2 - TEXTURA_T1</b>	<b>TEXTURA_T3 - TEXTURA_T1</b>	<b>TEXTURA_T3 - TEXTURA_T2</b>
<b>Z</b>	-,740 <sup>b</sup>	-2,842 <sup>b</sup>	-2,692 <sup>b</sup>
<b>Sig. asin. (bilateral)</b>	0.459	<b>0.004</b>	<b>0.007</b>
a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon			
b. Se basa en rangos positivos.			

*Nota.* Los resultados de la presente tabla muestran que existe diferencia significativa (0.05) entre el tratamiento 3 y los otros dos tratamientos, con p-valor de 0.004 y 0.007 de tratamiento 1 y 2, respectivamente, sin embargo, no existe diferencia significativa entre el tratamiento 1 y 2, con p-valor de 0.459.

#### **4.2.5. Análisis exploratorio del Atributo Sensorial de la Apariencia: Estadística descriptiva**

**4.2.5.1. Medidas de tendencia central del atributo sensorial de la apariencia.** En la tabla 46 se observa las medidas de tendencia central para la distribución muestral para los tres tratamientos considerados para el atributo sensorial de la apariencia sensorial.

**Tabla 46**

*Medidas de tendencia central para las distribuciones muestrales de las evaluaciones sensoriales de la apariencia para los tres tratamientos considerados*

	<b>Recuento</b>	<b>Promedio</b>	<b>Mediana</b>	<b>Moda</b>
<b>Apariencia_T2</b>	10	7.0	7.0	7.0
<b>Apariencia_T1</b>	10	7.6	8.0	8.0
<b>Apariencia_T3</b>	10	4.9	5.0	5.0
<b>Total</b>	30	6.5	7.0	7.0

*Nota.* De los valores de las medidas de tendencia central podemos afirmar que la distribución muestral para el atributo sensorial apariencia del tratamiento 2 cuenta con un acercamiento a

la distribución normal; sin embargo, las otras distribuciones muestrales para los dos tratamientos restantes demuestran un ligero alejamiento de la distribución normal.

*A. Medidas de Dispersión y de forma del Atributo Sensorial de la Apariencia.* En la tabla 47 se observa las medidas de dispersión y de forma para la distribución muestral para los tres tratamientos, considerados para el análisis del atributo sensorial de la apariencia sensorial.

**Tabla 47**

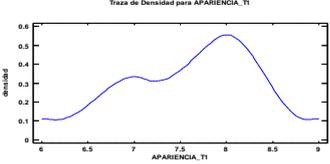
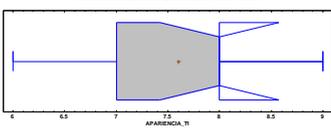
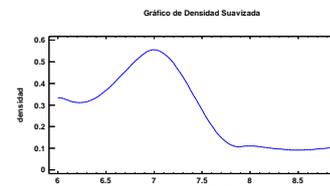
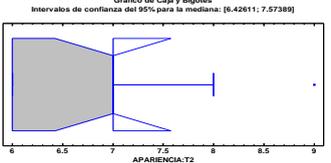
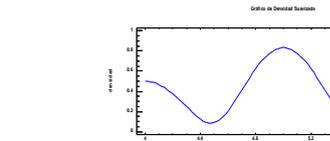
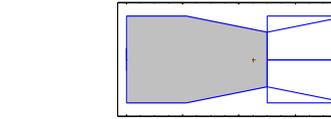
*Medidas de dispersión y de forma para las distribuciones muestrales de las evaluaciones sensoriales de la apariencia para los tres tratamientos considerados*

	<b>Desviación Estándar</b>	<b>Coefficiente de Variación</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Rango</b>	<b>Sesgo Estandarizado</b>	<b>Curiosidad Estandarizada</b>
<b>Apariencia_T2</b>	0.942809	13.47%	6.0	9.0	3.0	1.28	0.77
<b>Apariencia_T1</b>	0.843274	11.10%	6.0	9.0	3.0	-0.50	0.24
<b>Apariencia_T3</b>	0.737865	15.06%	4.0	6.0	2.0	0.21	-0.47
<b>Total</b>	1.43238	22.04%	4.0	9.0	5.0	-0.34	-0.89

*Nota.* Respecto a los valores de las medidas de dispersión podemos afirmar que las distribuciones de las muestras para el atributo sensorial apariencia de todos los tratamientos tienen un coeficiente de variación menor a 20% lo que significa que las distribuciones en mención no son dispersas. Respecto a las medidas de forma valores de estos estadísticos (sesgo estandarizado y curiosidad) fuera del rango de -2 a +2 indican desviaciones significativas de la normalidad, lo que tendería a invalidar cualquier prueba estadística con referencia a la distribución normal. En este caso, el valor del sesgo estandarizado se encuentra dentro del rango esperado para datos provenientes una distribución normal y el valor de curiosidad estandarizada se encuentra dentro del rango esperado para datos provenientes de una distribución normal.

Figura 16

*Atributo sensorial de Apariencia*

<p><b>Grafica de Densidad Atributo de la Apariencia – Tratamiento 1</b></p>	<p><b>Grafica de Caja Bigotes Atributo de la Apariencia – Tratamiento 1</b></p>
	
<p>La forma de la distribución de la muestra es asimétrica negativa a la izquierda (sesgo igual - 0.5) y leptocúrtica. (curtosís igual a 0.24).</p>	<p>La forma de la distribución de la muestra representada en la caja bigotes es asimétrica negativa ala izquierda</p>
<p><b>Grafica de Densidad Atributo de la Apariencia – Tratamiento 2</b></p>	<p><b>Grafica de Caja Bigotes Atributo de la Apariencia – Tratamiento 2</b></p>
	
<p>La forma de la distribución de la muestra es asimétrica positiva al a derecha (sesgo igual 1.28) y leptocúrtica. (curtosís igual a 0.77).</p>	<p>La forma de la distribución de la muestra representada en la caja bigotes distribución es asimétrica positiva al a derecha y la presencia de un valor atípico</p>
<p><b>Grafica de Densidad Atributo de la Apariencia – Tratamiento 3</b></p>	<p><b>Grafica de Caja Bigotes Atributo de la Apariencia – Tratamiento 3</b></p>
	
<p>La forma de la distribución de la muestra es asimétrica positiva al a derecha (sesgo igual 0.21) y platicúrtica (curtosís igual a - 0.47).</p>	<p>La forma de la distribución de la muestra representada en la caja bigotes distribución es asimétrica positiva a la derecha.</p>

*Nota.* Debido a la asimetría observada en las gráficas, es necesario determinar la normalidad, mediante el test de W de Shapiro-Wilk, Este test nos permitirá establecer el uso de pruebas paramétricas o no paramétricas para determinar la diferencia de los tratamientos.

***B. Prueba de Normalidad - Estadístico W de Shapiro-Wilk del atributo sensorial de la apariencia.***

- H<sub>0</sub>: Las distribuciones de las muestras del atributo de apariencia de la galleta con harina de pota provienen de una población con distribución normal.

- H<sub>1</sub>: Las distribuciones de las muestras del atributo de apariencia de la galleta con harina de pota provienen de una población sin distribución normal.

- Nivel de significación:  $\alpha = 0.05$  (5%)

Tipos de pruebas: Estadístico W de Shapiro-Wilk

Criterios de decisión:

- Si  $p\text{-valor} \leq \alpha$ , se rechaza la hipótesis nula.

- Si  $p\text{-valor} > \alpha$ , se acepta la hipótesis nula.

En la tabla 48 se observa el análisis estadístico de W de Shapiro-Wilk para los tres tratamientos considerados para el atributo sensorial de la apariencia sensorial.

**Tabla 48**

*Estadístico W de Shapiro-Wilk para atributo sensorial de la apariencia*

<b>Variable</b>	<b>Estadístico</b>	<b>Valor-P</b>	<b>Comparar</b>	<b>Conclusión</b>
<b>Apariencia_T1</b>	0.888303	0.15467	$0.15467 > 0.05$	Normal
<b>Apariencia_T2</b>	0.840082	0.04297	$0.04297 \leq 0.05$	No Normal
<b>Apariencia_T3</b>	0.835231	0.03773	$0.03773 \leq 0.05$	No Normal

*Nota.* La falta de normalidad de las distribuciones del tratamiento 1 y 3, determina que para probar la diferencia de los parámetros (mediana) de las poblaciones utilizamos el test de hipótesis de Friedman, que es una prueba estadística no paramétrica que se utiliza para contrastar la hipótesis nula de que las variables relacionadas proceden de la misma población.

#### **4.2.5.2. Test de Hipótesis: Atributo sensorial de la apariencia del producto.**

*A. Prueba de diferencias Significativas - Prueba de Friedman para el Atributo Sensorial de la Apariencia.* En la tabla 49 se observa la prueba de Friedman, para estadística no paramétrica, para contrastar la hipótesis nula de las variables relacionadas al atributo sensorial de la apariencia.

**Tabla 49***Prueba de Friedman para el Atributo Sensorial de la Apariencia*

<b>Variable</b>	<b>Tamaño de Muestra</b>	<b>Rango Promedio</b>
<b>Apariencia_T2</b>	10	2.25
<b>Apariencia_T1</b>	10	2.75
<b>Apariencia_T3</b>	10	1.0

Estadístico = 17.5676 Valor-P = 0.000153197

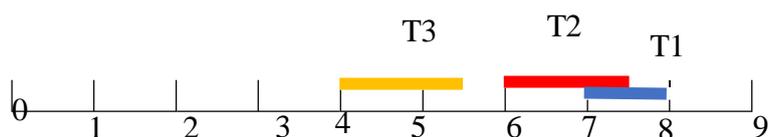
*Nota.* La prueba de Friedman evalúa la hipótesis nula de que las medianas dentro de cada una de las 3 columnas es la misma. Los datos en cada fila ordenados de menor a mayor. Se calcula entonces el rango promedio para cada columna. Puesto que el valor-P es menor que 0.05, existe una diferencia estadísticamente significativa entre las medianas de las poblaciones de los tratamientos del atributo apariencia con un nivel del 95.0% de confianza. Para establecer cuáles de las poblaciones son diferentes utilizaremos los intervalos de confianza usando el método *bootstrap* del programa Statgraphics Centurión XVI.

**B. Intervalos de confianza del Atributo Sensorial de la Apariencia.** En la tabla 50 se observa los intervalos de confianza para establecer cuál de los tratamientos son diferentes.

**Tabla 50***Intervalos de confianza para el atributo sensorial de la apariencia*

<b>Variable</b>	<b>Intervalos de confianza para la Mediana</b>
<b>Apariencia_T1</b>	[7.0; 8.0]
<b>Apariencia_T2</b>	[6.0; 7.5]
<b>Apariencia_T3</b>	[4.0; 5.5]

*Nota.* La siguiente tabla muestra que la mediana poblacional estimada a un nivel de confianza del 95% para el atributo sensorial de la apariencia del tratamiento 3 es diferente de los otros dos.



También para determinar la diferencia significativa entre los tratamientos para el atributo sensorial de Apariencia, aplicaremos la prueba no paramétrica denominada prueba de rangos de Wilcoxon.

La hipótesis nula de la prueba de Wilcoxon prueba que las medianas son iguales. La hipótesis nula se rechaza cuando hay evidencia en los datos que las medianas son diferentes. Se rechaza la hipótesis nula cuando el p-valor es menor del nivel de significación de 0.05, caso contrario se acepta la igualdad de las medianas y por tanto las poblaciones.

**C. Prueba de Rangos de Wilcoxon del Atributo Sensorial de la Apariencia.** En la tabla 51 se observa el análisis de Wilcoxon para los tres tratamientos considerados para el atributo sensorial de la apariencia sensorial.

**Tabla 51**

*Prueba Wilcoxon del Atributo Sensorial de la Apariencia*

	<b>Apariencia_T2 - Apariencia_T1</b>	<b>Apariencia_T3 - Apariencia_T1</b>	<b>Apariencia_T3 - Apariencia_T2</b>
<b>Z</b>	-1,293 <sup>b</sup>	-2,831 <sup>b</sup>	-2,844 <sup>b</sup>
<b>Sig. asin. (bilateral)</b>	0.196	0.005	0.004

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos positivos.

*Nota.* Los resultados de la presente tabla muestran que existe diferencia significativa (0.05) entre el tratamiento 3 y los otros dos tratamientos, con p-valor de 0.005 y 0.004 de tratamiento 1 y 2, respectivamente, sin embargo, no existe diferencia significativa entre el tratamiento 1 y 2, con p-valor de 0.196.

En la tabla 52 se observa la composición proximal en base humedad de la galleta sin hidrolizado de pota.

**Tabla 52**

*Composición proximal de las galletas patrón sin sustitución parcial de harina de trigo por hidrolizado de pota en base húmeda*

<b>Ítem</b>	<b>Parámetros</b>	<b>Unidades</b>	<b>Resultados</b>
1	Proteínas	g/100g	10.54
2	Cenizas	%	2.71
3	Carbohidratos totales	g/100g	71.83
4	Grasas total	g/100g	3.34
5	Fibra cruda	%	1.41
6	Energía Total	Kcal/100g	363.54
7	Humedad	%	10.58

*Nota.* La composición proximal de la muestra patrón en base húmeda. En cuanto a composición. Se puede observar que el contenido de carbohidrato representa cerca al 71.8g de la composición total, mientras que la fibra es el componente de menor porcentaje siendo no mayor al 1.41% de la composición total.

En la tabla 53 se observa la composición proximal en base seca de la galleta sin hidrolizado de pota.

**Tabla 53**

*Composición proximal de las galletas patrón sin sustitución parcial de harina de trigo por hidrolizado de pota en base seca*

<b>Ítem</b>	<b>Parámetros</b>	<b>Unidades</b>	<b>Resultados</b>
1	Proteínas	g/100g	11.733274
2	Cenizas	%	3.01680953
3	Carbohidratos totales	g/100g	79.9621507
4	Grasas totales	g/100g	3.71813425
5	Fibra cruda	%	1.56963153

*Nota.* La composición proximal de la muestra patrón en base seca. En cuanto a composición. Se puede observar que el contenido de carbohidrato representa cerca al 80 g de la composición total, mientras que la fibra es el componente de menor porcentaje siendo no mayor al 1.57% de la composición total.

En la tabla 54 se observa la composición proximal en base humedad de la galleta con sustitución parcial del hidrolizado de pota por harina de trigo.

**Tabla 54**

*Composición proximal de las galletas saladas con sustitución parcial de harina de trigo por hidrolizado de pota de mayor aceptabilidad en base húmeda*

<b>Ítem</b>	<b>Parámetros</b>	<b>Unidades</b>	<b>Resultados</b>
<b>1</b>	Proteínas	g/100g	17,08
<b>2</b>	Cenizas	%	2,64
<b>3</b>	Carbohidratos totales	g/100g	66,92
<b>4</b>	Grasas total	g/100g	3,52
<b>5</b>	Fibra cruda	%	2,24
<b>6</b>	Energía Total	Kcal/100g	367,68
<b>7</b>	Humedad	%	9,84

*Nota.* La composición proximal de la galleta de pota de mayor aceptabilidad en base húmeda. En cuanto a composición. Se puede observar disminución del contenido de carbohidrato en relación a la muestra patrón de la tabla 50 representa el cerca al 4.9 g de la composición total, mientras que la fibra aumenta en relación a la muestra patrón es el componente de menor porcentaje siendo no mayor al 0.8% de la composición total. Asimismo, se observó el incremento de proteína en 6.54g.

En la tabla 55 se observa la composición proximal en base seca de la galleta con sustitución parcial del hidrolizado de pota por harina de trigo.

**Tabla 55**

*Composición proximal de las galletas saladas con sustitución parcial de harina de trigo por hidrolizado de pota de mayor aceptabilidad en base seca*

Ítem	Parámetros	Unidades	Resultados
1	Proteínas	g/100g	18.48484848
2	Cenizas	%	2.857142857
3	Carbohidratos totales	g/100g	72.42424242
4	Grasas total	g/100g	3.80952381
5	Fibra cruda	%	2.424242424

*Nota.* La composición proximal de la galleta de pota de mayor aceptabilidad en base seca. En cuanto a composición. Se puede observar disminución del contenido de carbohidrato en relación a la muestra patrón de la tabla 51 representa el cerca al 7.54 g de la composición total, mientras que la fibra aumenta en relación a la muestra patrón es el componente de menor porcentaje siendo no mayor al 0.85% de la composición total. Asimismo, se observó el incremento de proteína en 6.75g.

En la tabla 56 se observa la diferencia de análisis proximal en base humedad de la composición proximal de la galleta con sustitución parcial del hidrolizado de pota por harina de trigo y la galleta sin adición de hidrolizado de pota.

**Tabla 56**

*Diferencia del análisis proximal en base humedad de las galletas saladas con sustitución parcial de harina de trigo por hidrolizado de pota de mayor aceptabilidad con la galleta patrón*

Parámetros	Unidades	Diferencias (%)
1	Proteínas	6.751574523
2	Cenizas	-0.159666672
3	Carbohidratos totales	-7.537908305
4	Grasas total	0.091389556
5	Fibra cruda	0.854610898

*Nota.* La variación de la composición del análisis proximal en base humedad de las galletas

saladas con sustitución parcial de harina de trigo por hidrolizado de pota de mayor aceptabilidad con la galleta patrón. Se puede observar disminución del contenido de carbohidrato en relación a la muestra patrón de la tabla 51 representa el cerca al 7.54 g de la composición total en base húmeda , mientras que la fibra aumenta en relación a la muestra patrón es el componente de menor porcentaje siendo no mayor al 0.85% de la composición total. Asimismo, se observó el incremento de proteína en 6.75g.

## V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En el proceso de elaboración de la harina de hidrolizado de pota, se realizó el rendimiento del aprovechamiento de la materia prima siendo el 89.93 % de aprovechamiento de la pota (12.2 % tentáculo ,2.5 % órgano reproductor, 6.2 % nuca, aleta 18%, manto 51,0 %) siendo el 10.1% de vísceras. Las diferencias entre los presentes resultados y los de Calvo (2016). Pueden deberse a que considera como un solo porcentaje al tentáculo y la nuca, coincidiendo con lo reportado por IMARPE (1996).

Para López (2022) los hidrolizados de proteína de productos pesqueros se han utilizado en fortificación de bebidas, enriquecimiento de galletas, fortificación de pan para incrementar el valor proteico de estos alimentos. Coincidiendo con lo planteado por el autor se realizó pruebas experimentales de formulación de galletas saladas de mayor aceptabilidad con sustitución parcial de harina de trigo por hidrolizado de pota, la cual se complementó con la sustitución del porcentaje de peso de 5%, 10% y 15% en sustitución a la harina de trigo por hidrolizado de pota. Para incrementar los niveles de aminoácido esenciales y proteicos de la harina de trigo.

Los resultados proximales de las galletas saladas con sustitución parcial de harina de trigo por hidrolizado de pota de mayor aceptabilidad, tuvieron un incremento en los niveles de proteína representando más del 60% en comparación a la galleta sin sustitución de la harina hidrolizada, y la reducción de los carbohidratos en más del 7% de su composición. Coincidiendo con lo planteado por Montero (2021) y Gutiérrez y Calle (2021), quienes señala que los hidrolizados de proteínas de productos pesqueros preservan altos niveles de proteínas, influyen a favor de sus aminoácidos esenciales y sus propiedades fisicoquímicas.

## VI. CONCLUSIONES

6.1. Se determinó que la mejor formulación para la elaboración de una galleta salada con sustitución parcial de harina de hidrolizado de pota por harina de trigo fue T1, descartando el T3 se descarta por las bajas puntuaciones en olor y sabor de los productos horneados.

6.2. Se calculó el rendimiento de la materia prima en fresco obteniendo 12.2 % en rendimiento del tentáculo. el 2.6% de rendimiento en el órgano reproductor, 6% rendimiento en la nuca ,18% de rendimiento en la aleta y 51% de rendimiento en el manto o tubo. Mientras el rendimiento del filete pre cocido es el 31% del manto o tubo, Con el aprovechamiento del 0,88% del descarte de los recortes de pota de exportación se obtuvo un producto de valor agregado, con una aceptabilidad de “me gusta”. Contribuyendo con la elaboración de productos de consumo humano directo a partir de residuales de la Industria.

6.3. Se determinó la aceptabilidad estadísticamente en las 3 formulaciones, utilizando el análisis de varianza para los 5 atributos sensoriales estudiados como él (sabor, textura, color, aroma y apariencias generales), teniendo como resultado la formulación T1 con el concentrado proteico al 5%, la de mayor aceptabilidad entre los otros tratamientos, y el tratamiento T3 con el concentrado proteico al 15%, el de menor aceptabilidad siendo el atributo menos aceptado el Aroma y sabor.

6.4. Con los tres tratamientos se obtuvieron galletas de mayor valor proteico, comparado con las elaboradas tradicionalmente, pero el grado de aceptabilidad aumentó con la menor adición de hidrolizado. Por lo cual, para estudio el T1 fue el de mayor aceptabilidad.

6.5. Se determinó el análisis proximal para galletas saladas con sustitución parcial de harina de trigo por hidrolizado de pota de mayor aceptabilidad, obteniendo galletas de mayor valor proteico, comparado con las elaboradas tradicionales, se incrementó en los niveles de proteína en 60%, y se redujo el contenido de carbohidratos en más del 7% de su composición.

## **VII. RECOMENDACIONES**

7.1. En la formulación propuesta, se recomienda un rango menor de hidrolizado de proteínas de calamar para determinar la aceptabilidad óptima.

7.2. El procesamiento con hidrolizado de pota de calamar desodorizado es conveniente debido a la mínima aceptabilidad del olor.

7.3. Evaluar el comportamiento de las características funcionales y sensoriales, sometidos a tiempo prolongado de almacenamiento.

7.4. Elaborar productos horneados con adición de tratamientos previos a los recortes de pota.

## VIII. REFERENCIAS

- Ama, F. (2019). *Diagnóstico del consumo del calamar gigante *Dosificas gigas* (D'Orbigny, 1835) en la ciudad de Talara, Piura* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Piura]. Repositorio Institucional UNP. <https://repositorio.unp.edu.pe/handle/UNP/1803>
- Anzaldúa, A. (1994). *La evaluación sensorial de los alimentos en la teoría y la práctica*. Acribia.
- AOAC International. (2000). *Official methods of analysis* (17th ed.). Association of Official Analytical Chemists.
- Araujo, G., y Chan, J. (2021). *Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta productora de anillas de (*Dosidicus gigas*) pota empanizada congelada* [Tesis de pregrado, Universidad de Lima]. Repositorio Institucional ULIMA. [https://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12724/14014/Araujo-Chan\\_Estudio-prefactibilidad-instalacion.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12724/14014/Araujo-Chan_Estudio-prefactibilidad-instalacion.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Arone, H. (2015). *Evaluación de las propiedades físicas, químicas y organolépticas del pan tipo molde enriquecido con harina de quinua (*Chenopodium quinoa* Willd) y chía (*Salvia hispanica* L.)* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional José María Arguedas]. Repositorio Institucional UNJMA. <https://repositorio.unajma.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14168/210/16-2015-EPIA-Arone-Palomino.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Auquiñivin, E., y Castro, E. (2015). Elaboración de galletas enriquecidas a partir de una mezcla de cereales, leguminosas y tubérculos. Chachapoyas, región Amazonas. *Industrial Data*, 18(1), 84–90. <https://www.redalyc.org/pdf/816/81642256009.pdf>
- Ayllon, A. (24 de mayo de 2022). *Oportunidades comerciales para pota y conservas de pescado en el Sudeste de Asia*. [Diapositiva]. Ministerio de Comercio Exterior y Turismo. [https://www.mincetur.gob.pe/reglamentostecnicos/informacion\\_general/docu](https://www.mincetur.gob.pe/reglamentostecnicos/informacion_general/docu)

[mentos/PRESENTACIONES WEBINAR MINCETUR SANIPES MAYO PRODUCTOS HIDROBIOLOGICOS.pdf](#)

Agencia Peruana de Noticias Andina. (22 de octubre de 2011). INS: Recomiendan consumir nutritiva pota como alternativa ante veda del pulpo. *Andina*.  
<https://andina.pe/agencia/noticia-recomiendan-consumir-nutritiva-pota-como-alternativa-ante-veda-del-pulpo-383223.aspx>

Benítez, R., Ibarz, A., y Pagán, J. (2008). Hidrolizados de proteína: procesos y aplicaciones. *Acta Bioquímica Clínica Latinoamericana*, 42(2), 227–236.  
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=53542208>

Bustamante, D. (2014). *Caracterización de barras de cereales altoandinas bañadas en chocolate y enriquecidas con concentrado proteico de pota (Dosidicus gigas)* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de San Agustín]. Repositorio Institucional UNSA.  
<http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/2889/IPbuludm015.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Calaveras, J. (1996). *Tratado de panificación y bollería*. AMV Mundi-Prensa.

Calle, J., y Gutiérrez, L. (2019). *Obtención del hidrolizado de pota Dosidicus gigas por el método enzimático* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional del Callao]. Repositorio Institucional UNAC.  
[https://repositorio.unac.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12952/4364/TESIS\\_OBTENCION\\_DE\\_HIDROLIZADO\\_PROTEICO\\_DE\\_POTA\\_Dosidicus\\_Gigas\\_POR\\_EL\\_METODO\\_ENZIMATICO.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.unac.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12952/4364/TESIS_OBTENCION_DE_HIDROLIZADO_PROTEICO_DE_POTA_Dosidicus_Gigas_POR_EL_METODO_ENZIMATICO.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Calvo, M., Carranco, M., Salinas, C., y Carrillo, S. (2016). Composición química de harina de calamar gigante *Dosidicus gigas*. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, 66(1), 74–81. [http://saber.ucv.ve/ojs/index.php/rev\\_alan/article/view/20598](http://saber.ucv.ve/ojs/index.php/rev_alan/article/view/20598)

Cámara, P. (2020). *Manual HACCP de cefalópodos frescos, refrigerados, precocidos*

*congelados y crudos congelados*. Congelado Superfish SAC.

Cervantes, C., y Torres, J. (2018). *Optimización de la formulación para el aprovechamiento de las semillas de zapallo (Cucurbita maxima Duch.) en la elaboración de galletas fortificadas* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo]. Repositorio Institucional UNPRG.  
<https://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12893/1503/BC-TES-TMP-343.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Cheftel, J., y Cheftel, H. (1976). *Introducción a la bioquímica y tecnología de alimentos*. Acribia.

Comisión del Codex Alimentarius. (1985). *Norma del Codex para la harina de trigo (CODEX STAN 152-1985)*.  
[https://alimentosargentinos.magyp.gob.ar/contenido/marco/Codex\\_Alimentarius/normativa/codex/stan/152-1995.PDF](https://alimentosargentinos.magyp.gob.ar/contenido/marco/Codex_Alimentarius/normativa/codex/stan/152-1995.PDF)

Ferreras, R. (2009). *Análisis reológico de las diferentes fracciones de harina obtenidas en la molienda del grano de trigo* [Monografía de pregrado, Universidad de Salamanca]. Repositorio Institucional. <http://hdl.handle.net/10366/56078>

Flores, E., Sáenz, A., Castañeda, A., y Narro, R. (2020). Romero (*Rosmarinus officinalis* L.): su origen, importancia y generalidades de sus metabolitos secundarios. *TIP Revista Especializada en Ciencias Químico-Biológicas*, 23, 1–17.  
<https://doi.org/10.22201/fesz.23958723e.2020.0.266>

Gamboa, K., Núñez, J., y Rivera, E. (2017). *Planeamiento estratégico para la pota en Perú* [Tesis de maestría, Pontificia Universidad Católica del Perú]. Repositorio Institucional PUCP.  
[https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/9080/GAMBIA\\_NU%C3%91EZ\\_PLANEAMIENTO\\_POTA.pdf?sequence=3&isAllowed=y](https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/9080/GAMBIA_NU%C3%91EZ_PLANEAMIENTO_POTA.pdf?sequence=3&isAllowed=y)

Gonzales, J. (2009). Interés farmacéutico de la *Salvia officinalis* y de la *Euphrasia officinalis*.  
*Cuaderno de Tomás, 1*, 157–171.

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3760677>

Guevara, L. (22 de diciembre de 2017). Nutresa y Colombina son los líderes del negocio de las galletas en Navidad. *La República*. <https://www.larepublica.co/empresas/nutresa-y-colombina-son-los-lideres-del-negocio-de-las-galletas-en-navidad-2584201>

Gutiérrez, L., Calle, J., Guevara, R., Reátegui, A., y Solari, A. (2021). Hidrolizado de músculo de calamar gigante (*Dosidicus gigas*) apto para el consumo humano: características fisicoquímicas, microbiológicas y sensoriales. *Agroindustrial Science*, 11(1), 47–55.  
<https://doi.org/10.17268/agroind.sci.2021.01.06>

Instituto del Mar del Perú [IMARPE] e Instituto Tecnológico Pesquero del Perú [ITP], (1996). *Compendio biológico tecnológico de las principales especies hidrobiológicas comerciales del Perú*. Stella.

Instituto del Mar del Perú [IMARPE], (2008). *Compendio biológico tecnológico de las principales especies hidrobiológicas comerciales del Perú*. Stella.

Instituto Nacional de Calidad [INACAL] (2016, diciembre 31). *Panadería, pastelería y galletería* (Norma Técnica Peruana NTP 206.001:2016, 2°, 7).  
<https://salalecturavirtual.inacal.gob.pe:8098/>

Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual. [INDECOPI] (1995). *Productos envasados y rotulados* (Norma Meteorológica Peruana NMP.001, 3°, 7). [https://www.sanipes.gob.pe/documentos/8\\_NMP001-1995ProductosEnvasadosRotulados.pdf](https://www.sanipes.gob.pe/documentos/8_NMP001-1995ProductosEnvasadosRotulados.pdf)

Jiménez, J., Valderrama, N., Valdivia, P., y Zamora, E. (2020). *Por el mar del Perú que queremos: Ensayos del Curso de Capacitación en Derecho Pesquero 2020*. Sociedad Peruana de Derecho Ambiental. <https://spda.org.pe/wp->

[content/uploads/2021/03/ensayos-curso-pesquero-2020\\_SPDA.pdf](#)

Krauss, R. (30 de agosto de 2017). Nutrición: Estudio argentino demuestra que las galletitas dulces y postres tienen un bajo valor nutritivo. *Misiones Online*.

<https://misionesonline.net/2017/08/30/nutricion-estudio-argentino-demuestra-las-galletitas-dulces-postres-tienen-valor-nutritivo/>

Kreuzer, R. (1984). *Cephalopods: Handling, processing and products* (FAO Fisheries Technical Paper No. 254). Food and Agriculture Organization.

Loo, T. (2021). *Cadena de valor de la pota*. Ministerio de la Producción del Perú.

<https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/3893271/POTA%2024.09.21.pdf.pdf?v=1669842491>

Machuca, M., y Meyhuay, F. (2017). *Evaluación nutricional de galletas dulces con sustitución parcial por harina de arroz (Oryza sativa) y harina de lenteja (Lens culinaris)* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional del Centro del Perú]. Repositorio Institucional UNCP.

[https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/4775/Machuca\\_Flores\\_Meyhuay\\_Soto.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/4775/Machuca_Flores_Meyhuay_Soto.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Martínez, N., Castillo, O., Rodríguez, G., Perales, A., y Gonzales, A. (2017). Análisis proximal, de textura y aceptación de las galletas de trigo, sorgo y frijol. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, 67(3), 227–234.

<https://ve.scielo.org/pdf/alan/v67n3/2309-5806-alan-67-03-227.pdf>

Maza, S., Rosales, M., y Castro, R. (2003). Efectos de un proceso de lixiviación ácida salina sobre la calidad del surimi de *Dosidicus gigas* “pota”. *Boletines del ITP*.

<https://repositorio.itp.gob.pe/backend/api/core/bitstreams/14a5d0c6-0cc4-4dc9-bd01-fd6e176edae7/content>

Ministerio de Comercio Exterior y Turismo. (18 de junio 2023). Corea del Sur y Japón figuran

como los principales compradores de pota peruana.

<https://www.gob.pe/institucion/mincetur/noticias/779232-mincetur-corea-del-sur-y-japon-figuran-entre-los-principales-compradores-de-pota-peruana>

Montero, M. (2021). Hidrolizados proteicos a partir de subproductos de la industria pesquera: obtención y funcionalidad. *Agronomía Mesoamericana*, 32(2), 681–699.  
<https://doi.org/10.15517/am.v32i2.41437>

Murrieta, C., Ocaño, V., Suárez, G., y Márquez, E. (2016). Características de las proteínas de calamar y su potencial aplicación industrial. *Revista Interciencia*, 41(8), 520–525.  
[https://www.interciencia.net/wp-content/uploads/2017/10/520-A-MARQUEZ-2-41\\_8.pdf](https://www.interciencia.net/wp-content/uploads/2017/10/520-A-MARQUEZ-2-41_8.pdf)

Olivas, R., Nevárez, G., y Gastélum, M. (2009). Las pruebas de diferencia en el análisis sensorial de los alimentos. *Tecnociencia Chihuahua*, 3(1), 1–7.  
<https://biblat.unam.mx/es/revista/tecnociencia-chihuahua/articulo/las-pruebas-de-diferencia-en-el-analisis-sensorial-de-los-alimentos>

Omote, J., Roldán, D., y Juscamaita, J. (2014). Elaboración de un hidrolizado de músculo desmenuzado de pota (*Dosidicus gigas*), con proteasa alcalina. *Revista de la Facultad de Pesquería – Universidad Nacional Agraria La Molina*, 75(1), 227–233.  
<https://doi.org/10.21704/ac.v75i1.955>

Osorio, M. (2018). *Técnicas modernas en el análisis sensorial de los alimentos* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Agraria La Molina]. Repositorio Institucional UNALM. <https://repositorio.lamolina.edu.pe/server/api/core/bitstreams/86773ba5-da93-49df-933a-4d83f9625074/content>

Pacheco, C. (2015). *Elaboración de harina de residuos de (Dosidicus gigas), calamar gigante* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann]. Repositorio Institucional UNJBG.

<https://repositorio.unjbg.edu.pe/server/api/core/bitstreams/efe1360b-d4e7-49cf-bf66-a3bf2e5f4e70/content>

Paredes, C., y De la Puente, S. (2014). *Situación actual de la pesquería de la pota (Dosidicus gigas) en el Perú y recomendaciones para su mejora*. (Informe Final). Consorcio de Investigación Económica y Social.

[https://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4\\_uibd.nsf/AF579F67269CB59505257D8E004DCB6F/\\$FILE/1\\_doc\\_final\\_cies.pdf](https://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/AF579F67269CB59505257D8E004DCB6F/$FILE/1_doc_final_cies.pdf)

Pariona, C. (2011). *Desarrollo de indicadores de calidad en manto de Dosidicus gigas* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Federico Villarreal]. Repositorio Institucional UNFV.

[https://www.researchgate.net/profile/Daniel-Pariona-Velarde/publication/364185052\\_Desarrollo\\_de\\_indicadores\\_de\\_calidad\\_en\\_manto\\_de\\_Dosidicus\\_gigas\\_pota/links/63529bd412cbac6a3edf939b/Desarrollo-de-indicadores-de-calidad-en-manto-de-Dosidicus-gigas-pota.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Daniel-Pariona-Velarde/publication/364185052_Desarrollo_de_indicadores_de_calidad_en_manto_de_Dosidicus_gigas_pota/links/63529bd412cbac6a3edf939b/Desarrollo-de-indicadores-de-calidad-en-manto-de-Dosidicus-gigas-pota.pdf)

Paz, A. (7 de marzo de 2022). Economía: Demanda mundial favorecerá las agroexportaciones nacionales. *El Peruano*. <https://elperuano.pe/noticia/140734-preve-mayores-ventas-de-alimentos>

Pinta, M. (2019). *Caracterización de la gestión de calidad con el uso del benchmarking del sector de productos hidrobiológicos en la provincia de Sullana, año 2008* [Tesis de pregrado, Universidad Católica de los Ángeles de Chimbote]. Repositorio Institucional ULADECH.

[https://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13032/10552/COMPETITIVIDAD\\_GESTION\\_DE\\_CALIDAD\\_VALLADARES\\_PRIETO\\_JUAN\\_MIGUEL.pdf?sequence=1](https://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13032/10552/COMPETITIVIDAD_GESTION_DE_CALIDAD_VALLADARES_PRIETO_JUAN_MIGUEL.pdf?sequence=1)

Ponte, C. (2014). *Elaboración de hidrolizado de pota (Dosidicus gigas) para consumo humano* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional del Callao]. Repositorio Institucional UNAC.

<https://repositorio.unac.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12952/959/169.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Pulido, A., Riveros, L., y Rodríguez, J. (2018). Identificación de componentes químicos del aceite esencial de romero. *Revista Colombiana de Investigaciones Agroindustriales*, 5(1), 6–19. <https://doi.org/10.23850/24220582.658>

Ramírez, J. (2012). *Análisis sensorial: Pruebas orientadas al consumidor*. Universidad del Valle Cali. [https://www.researchgate.net/profile/Juan-Ramirez-Navas/publication/257890512\\_Analisis\\_sensorial\\_pruebas\\_orientadas\\_al\\_consumidor/links/00b495260e24536e05000000/Analisis-sensorial-pruebas-orientadas-al-consumidor.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Juan-Ramirez-Navas/publication/257890512_Analisis_sensorial_pruebas_orientadas_al_consumidor/links/00b495260e24536e05000000/Analisis-sensorial-pruebas-orientadas-al-consumidor.pdf)

Reyes, M., Gómez-Sánchez, I., y Espinoza, C. (2017). *Tablas peruanas de composición de los alimentos*. Instituto Nacional de Salud. <https://repositorio.ins.gob.pe/bitstream/handle/20.500.14196/1034/tablas-peruanas-QR.pdf>

Roldán, D. (2005). *Características nutricionales del concentrado de proteína de calamar gigante (*Dosidicus gigas*)*. [Tesis de pregrado]. Universidad Nacional Agraria La Molina.

Rosas-Romero, Z., Ramírez-Suarez, J., Pacheco-Aguilar, R., Lugo-Sánchez, M., Carvallo-Ruiz, G., & García-Sánchez, G. (2010). Partial characterization of an effluent produced by cooking of Jumbo squid (*Dosidicus gigas*) mantle muscle. *Bioresource technology*, 101(2), 600–605. <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2009.08.074>

Severiano, P. (2019). ¿Qué es y cómo se utiliza la evaluación sensorial? *Interdisciplina*, 7(19), 47–68. <https://doi.org/10.22201/ceiich.24485705e.2019.19.70287>

Sikorski, Z. (1990). *Seafood: Resources, nutritional composition, and preservation*. CRC Press.

- Ureña, M., y D'Arrigo, M. (1999). *Evaluación sensorial de los alimentos y aplicación didáctica*. Universidad Nacional Agraria La Molina. [https://bibcatalogo.uca.es/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=848234&shelfbrowse\\_itemnumber=2602835](https://bibcatalogo.uca.es/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=848234&shelfbrowse_itemnumber=2602835)
- Yamashiro, C., Mariátegui, J., Tafur, R., Castillo, G., Arguelles, J., Goicochea, C., Alegre, E., Sánchez, J., Taípe, A., Sanjinez, M. (2018). Sistema de monitoreo de la pesquería del calamar gigante *Dosidicus Gigas* en el Perú, 33(2), 12. <https://repositorio.imarpe.gob.pe/bitstream/20.500.12958/3243/1/Boletin%2033%282%298.pdf>
- Zegarra, S., y Valdez, J. (2015). *Optimización de la formulación de una galleta enriquecida con hidrolizado de anchoveta (Engraulis ringens) aplicando metodología de superficie de respuesta* [Tesis de maestría, Universidad Nacional Agraria La Molina]. Repositorio Institucional UNALM. <https://repositorio.lamolina.edu.pe/server/api/core/bitstreams/e4ec19e8-327e-454c-a7d6-352b11df89a1/content>
- Zuluaga, N. (2017). *El análisis sensorial de alimentos como herramienta para la caracterización y control de calidad de derivados lácteos* [Tesis de posgrado, Universidad Nacional de Colombia]. Repositorio Institucional UNC. <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/62784/1128280679.2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

## IX. ANEXOS

## Anexo A. Informe del valor proximal de la galleta base.



## INFORME DE ENSAYO N° 240909.24

Lima, 09 de setiembre del 2024

Solicitud de Servicio de Ensayo	: 20240904.03
Nombre de contacto del cliente	: PAUL DANIEL VILLARREYES PAZOS
Información de contacto del cliente	: --
Procedencia de la muestra	: Muestra proporcionada por el solicitante. <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup>
Procedimiento para la toma de muestra / muestreo	: --
Identificación de la muestra	: M01 – GALLETAS (MUESTRA PATRON) <sup>(2)</sup>
Cantidad y descripción de la muestra	: M01 (LQ01) – 01 vía de muestra (1 unidad por 530 g) ENVASE: BOLSA DE POLIETILENO <sup>(2)</sup>
Lugar, fecha y hora de muestreo	: --
Fecha y hora de recepción	: 2024-09-04 / 01:00 p.m.
Condiciones a la recepción	: Temperatura Ambiente
Fechas de ejecución del análisis	: Inicio: 2024-09-04      Término: 2024-09-09

## RESULTADOS DE ENSAYO

ÍTEM	PARÁMETROS	UNIDADES	RESULTADOS
			M01 LQ01
01	Proteínas	g/100g	10,54
02	Cenizas	%	2,71
03	Carbohidratos totales	g/100g	72,83
04	Grasas total	g/100g	3,34
05	Fibra cruda	%	1,41
06	Energía Total	Kcal/100g	363,54
07	Humedad	%	10,58

## Métodos de Ensayo:

ÍTEM	ENSAYO	NORMA DE REFERENCIA
01	Proteínas	FAO Food and Nutrition Paper Vol 14/7 Pág. 221-223 - 1986
02	Cenizas	NMX-F-066-s-1978. DETERMINACIÓN DE CENIZAS EN ALIMENTOS
03	Carbohidratos totales	Por cálculo
04	Grasas total	AOAC 996.06-1996. 2010. Fat (total, Saturated and Unsaturated) in foods. Hydrolytic extraction gas chromatographic method.
05	Fibra cruda	INEN 522 1980-12. Harinas de origen Vegetal. Determinación de la Fibra Cruda
06	Energía total	Por cálculo
07	Humedad	NMX-F-083-1986. Alimentos. Determinación de humedad en productos alimenticios.

Los resultados de los ensayos corresponden solo a la(s) muestra(s) ensayada(s). Los resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Queda prohibida la reproducción parcial o total del presente informe, sin la autorización escrita por MEVALAB, la adulteración o uso indebido del presente informe constituye un delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones penales y civiles en la materia.

Formato: F04-P03-LE, Ver. 01

Página 1 de 2



# INFORME DE ENSAYO N° 240909.24

Lima, 09 de setiembre del 2024

**Observaciones: --**

- (1) Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
- (2) Información proporcionada por el solicitante.

Fin del Documento

  
 Jonathan David Tuya Salas  
 Jefe de Laboratorio  
 C.B.P. 11271




Los resultados de los ensayos corresponden solo a la(s) muestra(s) ensayada(s). Los resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Queda prohibida la reproducción parcial o total del presente informe, sin la autorización escrita por MEVALAB, la adulteración o uso indebido del presente informe constituye un delito contra la fe pública y se regirá por las disposiciones penales y civiles en la materia.

Formato: F04-P03-LE, Ver. 01

Página 2 de 2

## Anexo B. Informe del valor proximal de la galleta con hidrolizado proteico al 5% de hidrolizado de pota.



### INFORME DE ENSAYO N° 240909.25

Lima, 09 de setiembre del 2024

Solicitud de Servicio de Ensayo : 20240904.03  
 Nombre de contacto del cliente : PAUL DANIEL VILLARREYES PAZOS  
 Información de contacto del cliente : --  
 Procedencia de la muestra : Muestra proporcionada por el solicitante. <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup>  
 Procedimiento para la toma de muestra / muestreo : --  
 Identificación de la muestra : M02 – GALLETA CON % DE PROTEINAS <sup>(2)</sup>  
 Cantidad y descripción de la muestra : M02 (LQ01) – 01 vía de muestra (1 unidad por 530 g)  
 ENVASE: BOLSA DE POLIETILENO <sup>(2)</sup>  
 Lugar, fecha y hora de muestreo : --  
 Fecha y hora de recepción : 2024-09-04 / 01:00 p.m.  
 Condiciones a la recepción : Temperatura Ambiente  
 Fechas de ejecución del análisis : Inicio: 2024-09-04 Término: 2024-09-09



#### RESULTADOS DE ENSAYO

ÍTEM	PARÁMETROS	UNIDADES	RESULTADOS	
			M02	LQ01
01	Proteínas	g/100g	17,08	
02	Cenizas	%	2,64	
03	Carbohidratos totales	g/100g	66,92	
04	Grasas total	g/100g	3,52	
05	Fibra cruda	%	2,24	
06	Energía Total	Kcal/100g	367,68	
07	Humedad	%	9,84	

#### Métodos de Ensayo:

ÍTEM	ENSAYO	NORMA DE REFERENCIA
01	Proteínas	FAO Food and Nutrition Paper Vol 14/7 Pág. 221-223 - 1986
02	Cenizas	NMX-F-066-s-1978 DETERMINACIÓN DE CENIZAS EN ALIMENTOS
03	Carbohidratos totales	Por cálculo
04	Grasas total	AOAC 996.06-1996, 2010. Fat (total, Saturated and Unsaturated) in foods. Hydrolytic extraction gas chromatographic method.
05	Fibra cruda	INEN 522 1980-12. Harinas de origen Vegetal. Determinación de la Fibra Cruda
06	Energía total	Por cálculo
07	Humedad	NMX-F-083-1988. Alimentos. Determinación de humedad en productos alimenticios.

Los resultados de los ensayos corresponden solo a la(s) muestra(s) ensayada(s). Los resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Queda prohibida la reproducción parcial o total del presente informe, sin la autorización escrita por MEVALAB, la adulteración o uso indebido del presente informe constituye un delito contra la fe pública y se rige por las disposiciones penales y civiles en la materia.

Formato: F04-P03-L.E., Ver. 01

Página 1 de 2

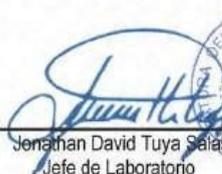
Calle Alisos Mz. G, lote 13, Asociación de Vivienda Los Robles de Santa Rosa de Lima - San Martín de Porres - Lima 31.  
 Tel. (51 1) 777 7175. E-mail: info@mevalab.com

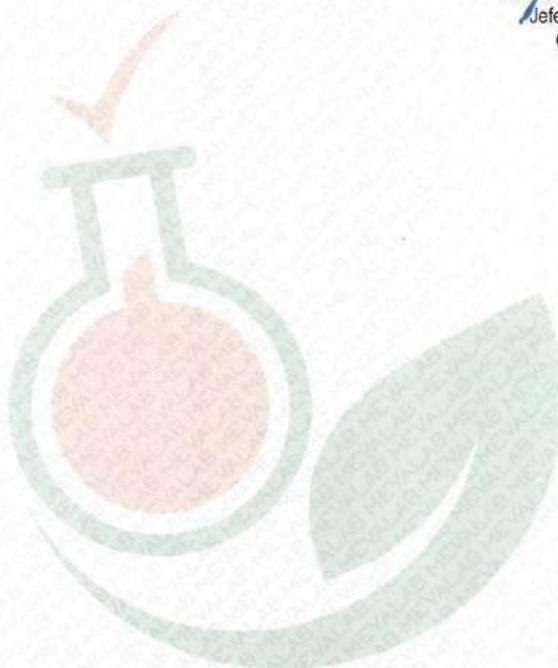
Lima, 09 de setiembre del 2024

**Observaciones: --**

- (1) Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
- (2) Información proporcionada por el solicitante.

Fin del Documento




 Jonathan David Tuya Salas  
 Jefe de Laboratorio  
 C.B.P. 11271


Los resultados de los ensayos corresponden solo a la(s) muestra(s) ensayada(s). Los resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Queda prohibida la reproducción parcial o total del presente informe, sin la autorización escrita por MEVALAB. La adulteración o uso indebido del presente informe constituye un delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones penales y civiles en la materia.

Formato: F04-P03-LE, Ver. 01

Página 2 de 2

## Anexo C. Matriz de consistencia

Tabla 57

## Matriz de consistencia

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS	VARIABLE	Indicadores	Escala/Diseño/Prueba Estadística
PROBLEMA GENERAL ¿Cuál es la formulación de galletas saladas de mayor aceptabilidad con sustitución parcial de harina de trigo por hidrolizado de pota?	OBJETIVO GENERAL Determinar la formulación de galletas saladas de mayor aceptabilidad con sustitución parcial de harina de trigo por hidrolizado de pota	HIPÓTESIS GENERAL La formulación de galletas saladas de mayor aceptabilidad con sustitución parcial de harina de trigo hidrolizado de pota es la del 5%	VARIABLE DEPENDIENTE GENERAL. -Aceptabilidad  VARIABLE INDEPENDIENTE GENERAL. -Sustitución de harina de trigo por hidrolizado de pota	Atributos: -Textura -Sabor -Color -Olor -Apariencia  Concentración	ESCALA HEDÓNICA •Me gusta mucho. •Me gusta. •Indiferente •Me disgusta •Me disgusta mucho.  Diseño completo al azar
PROBLEMA ESPECÍFICOS ¿Cuál es el rendimiento de la pota como materia prima?	OBJETIVO ESPECÍFICOS Determinar el rendimiento de la pota como materia prima.			Rendimiento	
¿Cuál es la formulación para elaborar galletas saladas con sustitución parcial de harina de trigo por hidrolizado de pota?	Determinar la formulación para elaborar galletas saladas con sustitución parcial de harina de trigo por hidrolizado de pota.				
¿Cuál es la aceptabilidad de las galletas saladas con sustitución parcial de harina de trigo por hidrolizado de pota?	Determinar la aceptabilidad de las galletas saladas con sustitución parcial de harina de trigo por hidrolizado de pota				
¿Cuál es la composición proximal de las galletas saladas con sustitución parcial de harina de trigo por hidrolizado de pota?	Determinar la composición proximal de las galletas saladas con sustitución parcial de harina de trigo por hidrolizado de pota			Composición proximal	

Anexo D. Evidencias fotográficas de las pruebas experimentales

PERFILADO DEL FILETE PRECOCIDO



OBTENCIÓN DEL RECORTE PRECOCIDO



## MOLIENDA DEL RECORTE PRECOCIDO



## MEZCLADO E HIDRÓLISIS



### CONCENTRACIÓN DE HIDRÓLISIS



### INCUBADO DEL HIDROLIZADO



## SEPARACIÓN MEDIANTE UN CENTRÍFUGA



SECADO





TRITURADO





ELABORACIÓN DE LAS GALLETAS



## PESO POR UNIDAD DE GALLETA



## GROSOR DE LA GALLETA



## EVIDENCIAS FOTOGRÁFICAS DEL ANÁLISIS SENSORIAL

