

**UNIVERSIDAD NACIONAL
TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS**



**FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL**

**TESIS PARA OBTENER
EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO AGROINDUSTRIAL**

**GALLETA A BASE DE HARINA DE FILETE DE PACO
(*Piaractus brachypomus*), CON ADICIÓN DE HIERBA
LUIA (*Aloysia citrodora*)**

**Autor: Bach. Ever Noe Cotrina Chuquipa
Asesor: Ph. D. Armstrong Barnard Fernandez Jeri
Coasesor: Ing. Rosita Cruz Lacerna**

Registro: (.....)

CHACHAPOYAS -PERU

2024

DEDICATORIA

Dedico esta tesis a mi padre y madre por el gran apoyo que me brindaron, por toda la motivación que me dieron en cada proceso de mi vida académica y por los valores que me inculcaron en todo mi crecimiento como persona y cumplir todas las metas en la vida.

Agradezco de todo corazón a mis hermanos que me brindaron la mano y esa motivación cada día.

Y a mi familia por completo por estar en cada momento de esta etapa de formación para poder culminar mi carrera profesional.

Ever Noe Cotrina Chuquipa

AGRADECIMIENTO

“En primer lugar agradezco a Dios y mi padre porque siempre me guían desde el cielo para cumplir mis sueños”

Agradezco a mi padre que en paz descansa Marcial Cotrina Cepeda, a mi madre Lucila Chuquipa Latorre que siempre estuvieron apoyándome para cumplir mis metas. Ellos que, con su esfuerzo, sus valores y el gran cariño siempre me apoyaron para seguir y salir adelante en la vida.

Agradezco profundamente a Yadira Beatriz Montenegro Castro por el apoyo incondicional y darme el respaldo y aliento a cada momento para seguir adelante y concluir mis proyectos.

Les agradezco a mis hermanos que me brindaron ese apoyo incondicional en cada momento para seguir esforzándome.

Agradezco a mis asesores Ph. D. Armstrong Barnard Fernández Jeri, Ing. Rosita Cruz Lacerna por su tiempo y paciencia, los consejos brindados.

Agradezco a todas las personas y compañeros, amigos por las experiencias compartidas en este proceso de crecimiento profesional y por todas las cosas vividas.

**AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRÍGUEZ
DE MENDOZA DE AMAZONAS**

Jorge Luis Maicelo Quintana Ph. D.

Rector

Dr. Oscar Andrés Gamarra Torres

Vicerrector Académico

Dra. María Nelly Luján Espinoza

Vicerrectora de Investigación

Dr. Erick Aldo Auquiñivin Silva

Decano de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Agrarias

VISTO BUENO DEL ASESOR DE LA TESIS



UNTRM

REGLAMENTO GENERAL
PARA EL OTORGAMIENTO DEL GRADO ACADÉMICO DE
BACHILLER, MAESTRO O DOCTOR Y DEL TÍTULO PROFESIONAL

ANEXO 3-L


VISTO BUENO DEL ASESOR DE TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL

El que suscribe el presente, docente de la UNTRM ()/Profesional externo (), hace constar que ha asesorado la realización de la Tesis titulada Galleta a base de harina de filate de Paco (*Piaractus brachipomus*), con adición de hierba Luisa (*Aloysia citrodora*); del egresado Ever Noe Cateina Chugripa de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Agrarias Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial de esta Casa Superior de Estudios.



El suscrito da el Visto Bueno a la Tesis mencionada, dándole pase para que sea sometida a la revisión por el Jurado Evaluador, comprometiéndose a supervisar el levantamiento de observaciones que formulen en Acta en conjunto, y estar presente en la sustentación.

Chachapoyas, 18 de Octubre de 2024


Firma y nombre completo del Asesor
Amstrong Bernard Bernales Feri

VISTO BUENO DEL COASESOR DE LA TESIS



UNTRM

REGLAMENTO GENERAL
PARA EL OTORGAMIENTO DEL GRADO ACADÉMICO DE
BACHILLER, MAESTRO O DOCTOR Y DEL TÍTULO PROFESIONAL

ANEXO 3-L

VISTO BUENO DEL ASESOR DE TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL

El que suscribe el presente, docente de la UNTRM (x)/Profesional externo (), hace constar que ha asesorado la realización de la Tesis titulada Galleta a base de harina de fileta de Paco (*Piaractus brachipomus*), con adición de hierba Luisa (*Aloysia citrodora*); del egresado Esar Nos Cotrina Chugripa de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Agrarias Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial de esta Casa Superior de Estudios.

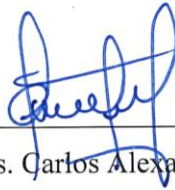


El suscrito da el Visto Bueno a la Tesis mencionada, dándole pase para que sea sometida a la revisión por el Jurado Evaluador, comprometiéndose a supervisar el levantamiento de observaciones que formulen en Acta en conjunto, y estar presente en la sustentación.

Chachapoyas, 18 de Octubre de 2024

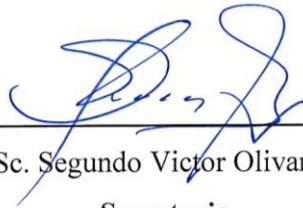
Firma y nombre completo del Asesor
ROSITA CRUZ LACERNA

JURADO EVALUADOR DE LA TESIS



Ing. Ms. Carlos Alexander Culqui Arce

Presidente



Ing. M. Sc. Segundo Victor Olivares Muñoz

Secretario



D. Sc Roberto Carlos Mori Zababurú

Vocal

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD DE LA TESIS



ANEXO 3-Q

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD DE LA TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL

Los suscritos, miembros del Jurado Evaluador de la Tesis titulada:

Galleta a base de harina de filete de paco (Piaractus
brachypomus), con adición de hierba Luisa (Aloysia citrodora).

presentada por el estudiante ()/egresado (x) Ever Noe Cotrina Chuquipa

de la Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial

con correo electrónico institucional 091018a112@untrm.edu.pe


después de revisar con el software Turnitin el contenido de la citada Tesis, acordamos:

- La citada Tesis tiene 18 % de similitud, según el reporte del software Turnitin que se adjunta a la presente, el que es menor (x) / igual () al 25% de similitud que es el máximo permitido en la UNTRM.
- La citada Tesis tiene _____ % de similitud, según el reporte del software Turnitin que se adjunta a la presente, el que es mayor al 25% de similitud que es el máximo permitido en la UNTRM, por lo que el aspirante debe revisar su Tesis para corregir la redacción de acuerdo al Informe Turnitin que se adjunta a la presente. Debe presentar al Presidente del Jurado Evaluador su Tesis corregida para nueva revisión con el software Turnitin.



Chachapoyas, 18 de Octubre del 2024


SECRETARIO


VOCAL


PRESIDENTE

OBSERVACIONES:

.....
.....

REPORTE TURNITIN


GALLETA A BASE DE HARINA DE FILETE DE PACO (*Piaractus brachypomus*), CON ADICIÓN DE HIERBA LUISA (*Aloysia citrodora*)

INFORME DE ORIGINALIDAD

18% INDICE DE SIMILITUD	18% FUENTES DE INTERNET	5% PUBLICACIONES	9% TRABAJOS DEL ESTUDIANTE
-----------------------------------	-----------------------------------	----------------------------	--------------------------------------

FUENTES PRIMARIAS

1	hdl.handle.net Fuente de Internet	4%
2	repositorio.untrm.edu.pe Fuente de Internet	4%
3	vbook.pub Fuente de Internet	1%
4	Submitted to Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas Trabajo del estudiante	1%
5	Submitted to Universidad Nacional del Santa Trabajo del estudiante	1%
6	repositorio.uss.edu.pe Fuente de Internet	1%
7	repositorio.uns.edu.pe Fuente de Internet	<1%
8	dspace.udla.edu.ec Fuente de Internet	<1%


Mg. Carlos Alexander Cuzqui Arce

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE LA TESIS



ANEXO 3-5

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL

En la ciudad de Chachapoyas, el día 28 de noviembre del año 2024, siendo las 10 horas, el aspirante: Ever Noe Cotrina Chuquipa, asesorado por Ph.D. Armstrong Barnard Fernández Jeri defiende en sesión pública presencial (X) / a distancia () la Tesis titulada: Galleta a base de harina de filete de paco (Piaractus brachyomus), con adición de hierba lusa (Aloysia citrodora), para obtener el Título Profesional de Ingeniero Agroindustrial, a ser otorgado por la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas; ante el Jurado Evaluador, constituido por:

Presidente: Mg. Carlos Alexander Culqui Arce

Secretario: M.Sc. Segundo Víctor Olivares Muñoz

Vocal: D.Sc. Roberto Carlos Mori Zabarburú



Procedió el aspirante a hacer la exposición de la Introducción, Material y métodos, Resultados, Discusión y Conclusiones, haciendo especial mención de sus aportaciones originales. Terminada la defensa de la Tesis presentada, los miembros del Jurado Evaluador pasaron a exponer su opinión sobre la misma, formulando cuantas cuestiones y objeciones consideraron oportunas, las cuales fueron contestadas por el aspirante.

Tras la intervención de los miembros del Jurado Evaluador y las oportunas respuestas del aspirante, el Presidente abre un turno de intervenciones para los presentes en el acto de sustentación, para que formulen las cuestiones u objeciones que consideren pertinentes.

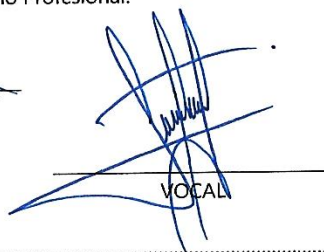
Seguidamente, a puerta cerrada, el Jurado Evaluador determinó la calificación global concedida a la sustentación de la Tesis para obtener el Título Profesional, en términos de:

Aprobado (X) por Unanimidad (X) / Mayoría () Desaprobado ()

Otorgada la calificación, el Secretario del Jurado Evaluador lee la presente Acta en esta misma sesión pública. A continuación se levanta la sesión.

Siendo las 11 horas del mismo día y fecha, el Jurado Evaluador concluye el acto de sustentación de la Tesis para obtener el Título Profesional.


SECRETARIO


VOCAL


PRESIDENTE

OBSERVACIONES:
.....

ÍNDICE

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS	iv
VISTO BUENO DEL ASESOR DE LA TESIS	v
VISTO BUENO DEL COASESOR DE LA TESIS	vi
JURADO EVALUADOR DE LA TESIS	vii
CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD DE LA TESIS	viii
REPORTE TURNITIN	ix
ACTA DE SUSTENTACIÓN DE LA TESIS	x
ÍNDICE	xi
ÍNDICE DE TABLA	xii
ÍNDICE DE FIGURAS	xiii
RESUMEN	xiv
ABSTRACT	xv
I. INTRODUCCIÓN	16
II. MATERIAL Y MÉTODOS	19
III. RESULTADOS	27
IV. DISCUSIÓN	74
V. CONCLUSIONES	76
VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	77
ANEXOS	80

ÍNDICE DE TABLA

Tabla 1. <i>Formulación para la elaboración de las galletas.</i>	20
Tabla 2. <i>Escala hedónica</i>	26
Tabla 3. <i>Análisis descriptivo de las características fisicoquímicas.</i>	36
Tabla 4. <i>Prueba de normalidad de datos</i>	44
Tabla 5. <i>Prueba de homogeneidad de varianzas</i>	45
Tabla 6. <i>Análisis de varianza (ANOVA)</i>	46
Tabla 7. <i>Comparaciones múltiples – proteína.</i>	47
Tabla 8. <i>Comparaciones múltiples – humedad.</i>	48
Tabla 9. <i>Comparaciones múltiples – carbohidrato.</i>	49
Tabla 10. <i>Análisis descriptivo de la evaluación sensorial.</i>	50

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Pescado paco y fileteado.	19
Figura 2. <i>Flujograma de elaboración de galletas a base de harina de filete de paco con adición de hierba luisa.</i>	22
Figura 3. <i>Contenido de Grasa de la harina de filete de Paco.</i>	27
Figura 4. <i>Contenido de Grasa de la galleta a base de harina de filete de Paco, con adición de hierba luisa.</i>	28
Figura 5. <i>Contenido de Fibra de la harina de filete de Paco</i>	29
Figura 6. <i>Contenido de Fibra de la galleta a base de harina de filete de Paco, con adición de hierba luisa</i>	29
Figura 7. <i>Contenido de cenizas de la harina de filete de Paco</i>	30
Figura 8. <i>Contenido de cenizas de la galleta a base de harina de filete de Paco, con adición de hierba luisa</i>	31
Figura 9. <i>Contenido de carbohidratos de la harina de filete de Paco</i>	32
Figura 10. <i>Contenido de carbohidratos de la galleta a base de harina de filete de Paco, con adición de hierba luisa</i>	32
Figura 11. <i>Contenido de proteínas de la harina de filete de Paco</i>	33
Figura 12. <i>Contenido de proteínas de la galleta a base de harina de filete de Paco, con adición de hierba luisa</i>	34
Figura 13. <i>Contenido de humedad en la harina de filete de Paco</i>	35
Figura 14. <i>Contenido de humedad de la galleta a base de harina de filete de Paco, con adición de hierba luisa</i>	35
Figura 15. <i>Evaluación sensorial por atributos de galletas a base de harina de filete de Paco, con adición de hierba luisa.</i>	73
Figura 16. <i>Tratamientos óptimos en la evaluación sensorial de galletas a base de harina de filete de Paco, con adición de hierba luisa.</i>	73

RESUMEN

El estudio tuvo como objetivo obtener galletas a base de filete de paco (*Piaractus brachypomus*), con adición de hierba luisa (*Aloysia citrodora*), adicionando harina de filete de paco el 5%, 10% y 15%, con concentraciones de 2 ml y 3 ml de hierba luisa (aceite esencial). Los análisis fisicoquímicos demostraron un incremento en los parámetros estudiados, demostrando así un nivel mayor en contenido de proteínas, grasas y fibras y una disminución en cenizas y humedad. Mientras que el análisis sensorial demostró que la tasa de adicción del 10% de harina de filete de paco con 2 ml de hierba luisa (aceite esencial) es la más aceptable y que gusta al panelista ya que la dicción menor o mayor no es aceptable para el consumidor por el grado de olor y sabor tanto de la harina de filete de paco y la hierba luisa (aceite). Los resultados obtenidos además enseñan el gran potencial de la harina de filete de paco con respecto a la parte nutricional de la galleta obtenida debido esto al contenido elevado de proteína y así mejorando la calidad de la galleta, teniendo en cuenta que la adición de la harina de filete de paco no sea más del 10%, de esta manera evitar la aceptabilidad sensorial del producto. Entonces es dable obtener una galleta aceptable y con características nutritivas adicionando un 10% de harina de filete de paco con 2 ml de hierba luisa (aceite esencial).

Palabras claves: Harina de filete de paco, adicción, galletas, análisis fisicoquímico y sensorial.

ABSTRACT

The study aimed to obtain cookies based on paco fillet with the addition of lemon verbena, addition of paco fillet flour the 5%, 10% and 15%, with concentrations of 2 ml and 3 ml of lemon verbena (oil essential). The physicochemical analyzes demonstrated an increase in the studied parameters, thus demonstrating a higher level of protein, fat and fiber content and a decrease in ash and humidity. While the sensory analysis showed that the addiction rate of 10% paco fillet flour with 2 ml of lemon verbena (essential oil) is the most acceptable and that the panelist likes it since minor or major diction is not acceptable for the consumer by the degree of smell and flavor of both the paco fillet flour and the lemon verbena (oil). The results obtained also show the great potential of the paco fillet flour with respect to the nutritional part of the cookie obtained due to the high protein content and thus improving the quality of the cookie, taking into account that the addition of the flour of paco fillet is not more than 10%, in this way avoiding the sensory acceptability of the product. Then it is possible to obtain an acceptable cookie with nutritional characteristics by adding 10% paco fillet flour with 2 ml of lemon verbena (essential oil).

Keywords: paco fillet flour, addition, cookies, physicochemical and sensory analys

I. INTRODUCCIÓN

El aumento de la población mundial ha ejercido una enorme presión sobre la seguridad alimentaria, por tal motivo la acuicultura es una alternativa para nuestro suministro mundial de alimentos (Sampathkumar et al., 2023), depende de alimentos de origen animal y vegetal (Walkinshaw et al., 2022); el incremento de la producción acuícola ha provocado un aumento en la demanda de harina y aceite de pescado (Sampathkumar et al., 2023). A nivel mundial, el 60% de subproductos de pescado son fuente de proteínas en productos alimenticios y que son muy beneficiosas para la salud (Khan et al., 2022). El impulso de nuevos productos a base de pescado puede satisfacer las necesidades de los consumidores concernientes a aspectos sensoriales, nutricionales y de conveniencia (Presenza et al., 2022).

Por lo tanto, la incorporación de productos y subproductos pesqueros es una fuente proteica que puede brindar muchos beneficios en la utilización de nuevos productos o en la alimentación cotidiana, La necesidad de alimentos nutritivos, duraderos, fáciles de transportar y almacenar no es una tendencia moderna que se haya desarrollado en la historia del consumidor reciente (Smith, 2011)

La incorporación de productos pesqueros en ciertos alimentos como galletas viene innovando el mercado, ya que las galletas son el aperitivo listo para ingerir más popular y consumido en todo el mundo. Logrando servir como una fuente conveniente de ingredientes e insumos ricos en nutrientes, dirigidos a una gran variedad de consumidores en la población (Borooah et al., 2024).

De esta manera estudiaron Thalib et al. (2021) la influencia de las galletas elaboradas de anchoa y de pescado de cómo influye el estado nutricional de los adolescentes en una escuela, llevando este estudio en un grupo de 60 alumnos por 12 semanas, teniendo como resultado que las galletas de anchoa y pescado mejora el estado nutricional en los alumnos evaluados

Algunas investigaciones, como la de Bakara et al. (2024) desarrollaron una formulación de galletas utilizando ingredientes locales disponibles como alternativa a las galletas a base de trigo. Utilizaron dos formulaciones, una mezcla de frijoles rojos con harina de tempeth o con harina de bagre. El que contenía tempeth tuvo mayor contenido de cenizas y una mayor aceptabilidad, mientras el de bagre contenía

mayor proteína, pero al ser más elevados los contenidos de bagre su aceptabilidad no fue tan aceptable en cuanto a sabor, textura y color. Los resultados demostraron que se puede remplazar la harina de trigo y que el potencial de las galletas desarrolladas proporciona puntos nutritivos que esperan mejorar la salud en la población.

Del mismo modo de Souza et al. (2022) evaluaron distintas formas para producir harina a partir de la carcasa de tilapia y el uso de esta harina para la producción de galletas enriquecidas de tapioca, incorporando 0, 3, 6, 9, 12 y 15% de harina de carcasa a las galletas, a su vez también estudiaron la incorporación a las galletas de tapioca harina cocida de diferentes especies de pescado utilizando un 10% de ésta en la producción de las galletas, como tilapia, atún, sardina y salmón; teniendo como resultado, que la galleta obtenida con un 9% de incorporación de harina de carcasa de tilapia demostraron que contenía mayor nivel proteico y una buena aceptación sensorial, demostrando así que la inclusión de carcasa de tilapia es una buena alternativa de sustitución en la elaboración de galletas, ya que proporciona un índice alto de proteínas, mejorando el valor nutricional del producto, lo que demuestra que se puede dar valor a los subproductos, minimizando también el impacto ambiental.

En otra investigación Abdel-Moemin (2015) enriquecieron una galleta linaza y canela con tilapia del Nilo (NTF) al 6%, 12%, 18% y 24% de la harina de trigo, realizaron una evaluación física y sensorial de las galletas. Así la incorporación de NTF aumentó el total de cenizas, Ca y P al 12% dándole una buena puntuación en el análisis sensorial, de esta manera el consumo de 100% de este producto proporcionó porcentajes favorables para personas con enfermedades cardiovasculares.

De esta manera Borooh et al. (2024) elaboraron galletas funcionales enriquecidas con proteínas antioxidantes agregando hojas de *Ocimum gratissimum*, reemplazando parcialmente la harina de trigo con concentrado de proteínas de suero (WPC) añadiendo un 10% al 70% en peso/peso, evaluaron las propiedades fisicoquímicas y sensorial, teniendo como resultado un incremento nutricional en proteínas, cenizas y grasas. Encontraron que todas las galletas enriquecidas con proteínas eran sensorialmente aceptables y que el remplazo del 50% de la harina de trigo por WPC tiene un nivel de proteína requerida para personas entre niños y adultos.

Por otra parte Rocha & Fernandes. (2016) mencionan que los aceites esenciales son utilizados en las industrias alimentarias como aromatizantes, antioxidantes, agente anti alteraciones y conservantes en muchos productos, como golosinas, caramelos y hasta en bebidas. De esta manera Sharma et al. (2021) desarrollaron una galleta con la incorporación de aceite esencial de café, analizando así su textura, bioactividad y análisis sensorial, obteniendo una mayor aceptabilidad al incorporar un 7 %, mostró una aceptabilidad general en términos de textura y sabor.

De igual manera Verdi et al. (2020) estudiaron la incorporación de harina de carcasa de tilapia y salmón en la producción de pizza, evaluando así las características nutricionales, sensoriales y microbiológicas. Para la obtención de la harina de carcasa de tilapia y salmón se cocinaron, prensaron, molieron, secaron y trituraron, elaborando una mezcla del 20% de salmón y 80% de tilapia, incluyendo esta mezcla en la masa de piza en diferentes proporciones de 0, 5, 10, 15 y 20%. En su análisis de la masa, las proteínas, cenizas y fosforo se mantuvieron lineales mientras que la humedad, lípidos y carbohidratos no fueron diferentes, no hubo cambios en los análisis sensoriales. Así la inclusión de un 20% de la mezcla aportó proteínas, minerales y ácidos grasos y mantuvo una aceptación de la masa de pizza.

Por otra parte Sivaraman et al.(2023) evaluaron la incorporación en el concentrado de proteína de pescado (FPC) de tilapia y algas en la elaboración de galletas , incorporando el 5% de FCP de tilapia y 2,5%, 5%, 7,5% y10% de alga, analizaron fibra, contenido mineral, propiedades físicas y sensoriales, obteniendo una mejor aceptabilidad con el tratamiento 3 (2.5%),concluyendo que se puede obtener una galletas con mayor porcentaje de proteínas una aceptabilidad importante en la elaboración de galletas de FCP de tilapia y algas.

Hacen mención Modupalli et al. (2022) que los sabores son puntos esenciales para la aceptación sensorial de un producto y que estos sabores son percepciones de aroma y gusto. Por lo tanto, las plantas aromáticas tienen compuestos aromáticos y fenólicos que proporciona un sabor diferente o característico a alimentos o productos específicos, ya que en la actualidad estas plantas aromáticas han ganado gran importancia en la parte alimenticia, teniendo una gran aceptación. En este sentido es objetivo de la presente investigación elaborar galleta a base de harina de filete de paco (*Piaractus brachypomus*), con adición de hierba luisa (*Aloysia citrodora*).

II. MATERIAL Y MÉTODOS

2.1. Material de estudio

El material biológico fue paco (*Piaractus brachypomus*), de tamaño comercial y fresco, traído de la provincia de Rodríguez de Mendoza, fueron llevados al laboratorio de alimentos de la UNTRM para procesamiento. Se realizó la limpieza, desbicerado y fileteado, se procedió a cortar en trozos pequeños para luego ser secados los trozos de filete de paco a una temperatura de 160 °C por 17 horas y llegar a una humedad del 10%, luego se molieron los filetes secos para obtener la harina de filete de paco.

Figura 1. *Pescado paco y fileteado.*



2.1.1. Preparación del extracto de aceite de hierba luisa (*Aloysia citrodora*).

Se llevaron 12kg de la hierba luisa dentro de un equipo de extracción por arrastre de vapor, durante cuatro horas, para luego obtener 23 mL de aceite esencial de hierba luisa.

2.2. Variables de estudio

- Porcentaje de adición de harina de filete de paco (5, 10% y 15%).
- Características fisicoquímicas (proteína, fibra, ceniza, humedad, grasas y carbohidratos).
- Análisis sensorial (color, sabor, textura y olor).

2.3. Diseño del Experimento

La investigación fue de tipo experimental, se trabajó con un diseño ANOVA de un solo factor con un tratamiento testigo (galleta sin adición de harina de filete de paco). Se maneja diferentes proporciones de adición de harina de

filete de paco para la elaboración de las galletas con adición de hierba luisa. Todo esto con tres repeticiones.

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

2.4.1. Proceso de elaboración de la galleta

En primer lugar, para elaborar las galletas, se realizó una formulación, distribución de diferentes porcentajes como se especifica en la Tabla 1.

Tabla 1. Formulación para la elaboración de las galletas.

Ingredientes	Control (%)	Porcentajes de adición de harina de filete de paco (HFP) y aceite esencial de hierba luisa (AHL)					
		5% HFP + 2mL AHL	5% HFP + 3mL AHL	10% HFP + 2mL AHL	10% HFP + 3mL AHL	15% HFP + 2 mL AHL	15% HFP + 3mL AHL
Harina de trigo	100	95	95	90	90	85	85
Azúcar	37.5 g	37.5 g	37.5 g	37.5 g	37.5 g	37.5 g	37.5 g
Manteca Vegetal	37.5 g	37.5 g	37.5 g	37.5 g	37.5 g	37.5 g	37.5 g
Sal	2 g	2 g	2 g	2 g	2 g	2 g	2 g
Polvo de Hornear	25 g	25 g	25 g	25 g	25 g	25 g	25 g
Huevos	4 uds	4 uds	4 uds	4 uds	4 uds	4 uds	4 uds
Colorante amarillo	2 g	2 g	2 g	2 g	2 g	2 g	2 g

a. Recepción: El material biológico se decepcionó para la elaboración de las galletas a base de filete de paco (*Piaractus brachypomus*), con adición de hierba luisa (*Aloysia citrodora*), pasando por los controles de calidad.

b. Pesado: Los insumos se proceden a pesar de acuerdo a la formulación, con pesos exactos para poder determinar el rendimiento final.

El pesado se realizó, utilizando una balanza digital, teniendo en cuenta la cantidad de materia prima a utilizarse.

c. Mezclado y amasado: Para el primer mezclado se añadió el azúcar, huevos, manteca, polvo de hornear, harina de trigo, homogenizándolo por un lapso de 10 a 15 minutos, luego se incorporó la harina de filete de paco de acuerdo a la formulación, aceite esencial de hierba luisa; posteriormente, se procedió a amasar hasta obtener una masa homogénea y compacta. La masa homogénea se envolvió en papel film y se dejó por un tiempo de 15 minutos a temperatura ambiente.

d. Laminado de la masa: la masa obtenida se procedió a laminar y con un rodillo se extendió la masa hasta un grosor de 5mm.

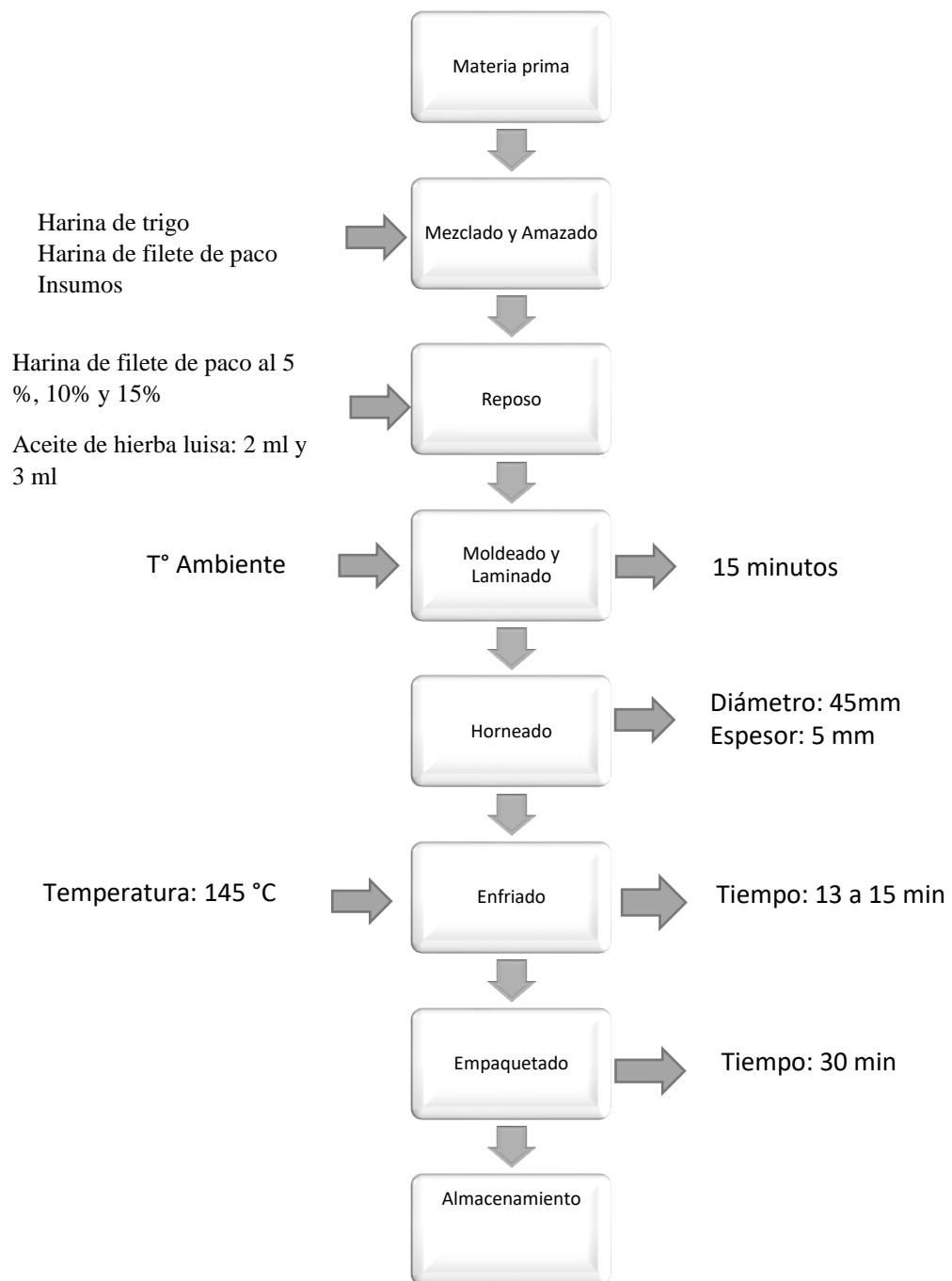
e. Moldeado: Con un molde en forma circular de 4.5cm de diámetro, se procede a realizar los cortes a la masa laminada.

f. Horneado: En un horno automatizado marca JOSISA de capacidad de un coche de horneado. Se horneó a 145°C por 13 a 15 minutos.

g. Enfriamiento: Se retira el coche con las galletas horneadas y se deja enfriar a una temperatura ambiente por uno 30 minutos.

h. Empaquetado: Se empaqueta en bolsas de polipropileno y se sellaron con una selladora y por último se almaceno a temperatura ambiente.

Figura 2. *Flujograma de elaboración de galletas a base de harina de filete de paco con adición de hierba luisa.*



2.5. Evaluación de las galletas

Las formulaciones fueron evaluadas según los siguientes análisis que se detallan a continuación:

HT: Harina de trigo

HFP: Harina de filete de paco

HL: Hierba luisa

T0: HT (100%)

T1: HT (95%) + HFP (5%) + 2 mL HL

T2: HT (95%) + HFP (5%) + 3 mL HL

T3: HT (90%) + HFP (10%) + 2 mL HL

T4: HT (90%) + HFP (10%) + 3 mL HL

T5: HT (85%) + HFP (15%) + 2 mL HL

T6: HT (85%) + HFP (15%) + 3 mL HL

2.5.1. Humedad

Se realizó por peso constante, se pesó 2 gramos de la muestra y se sacó un peso inicial de una placa Petri y se colocó a una estufa a 100 °C por 12 horas, trascurridas las 12 hora se procedió a pesar nuevamente, este proceso se realizó hasta obtener un peso constante(Fon Fay, 2019).

2.5.2. Contenido de Proteínas Totales

Para determinar el contenido de proteínas se utilizó 1g de muestra triturada se añadió a los tubos digestores, se pesó 5g de catalizador y se añadió a cada tubo digestor, se midió 15 ml de ácido sulfúrico y se agregó a cada tubo digestor, estos se llevaron al equipo de Determinador de proteínas (Tecnal, TE-152, Brasil), esto procedimiento se realizó hasta llegar a una temperatura de 400 °C y se mantuvo por 2 horas y media .El contenido de proteínas totales se calculó en función del contenido de nitrógeno en las sustancias. El sulfato de amonio formado, se llevó a medio alcalino por adición de hidróxido de sodio en exceso, liberándose el amoniaco, el que recibió en una solución valorada de ácido sulfúrico o clorhídrico.

El contenido de nitrógeno se determinó valorando el exceso de ácido, con hidróxido de sodio.

2.5.3. Fibra cruda

Se determinó la fibra cruda en el equipo de Determinador de fibra (Tecnal, TE-149, Brasil) del Laboratorio de Tecnología Agroindustrial, determinando el porcentaje % de fibra contenida en las muestras, se colocó un 1 gramo de muestra en bolsas para fibra y se llevó a un vaso de 600 ml de agua destilada por 15 minutos, luego se agrega 25 ml de ácido sulfúrico al 1.25% para 2 litros de agua destilada y se dejó hervir por 30 minutos a una T de 95°C. Terminado el tiempo, se abre el equipo para que salga la solución y se agrega 2 litros de agua destilada hervida por otros 5 minutos, este proceso se realizó 4 veces. Así mismo, una solución de 25 ml de hidróxido de sodio en 2 litros de agua destilada se colocó a hervir por 30 minutos, se vuelve a realizar el proceso de enjuague añadiendo 2 litros de agua destilada y se hierve por 5 minutos este proceso se realizó 4 veces. Luego las muestras se dejaron reposar en alcohol por 3 minutos y se enjuaga por 3 veces. Se colocan en crisoles y llevados a la estufa a 105 °C durante 2 horas. Finalmente, se llevó a la mufla a 550°C durante 30 minutos, se enfrió y se determinó su peso (Fon Fay, 2019)

$$\% \text{ Fibra cruda} = \frac{(P_s - P_p - (P_c - P_{cp}))}{M} \times 100$$

En donde:

P_s = masa en gramos del residuo seco a 130°C P_p = masa en gramos de papel filtro.

P_{cp} = masa en gramos de las cenizas del papel.

M = masa de la muestra en gramos.

P_c = masa en gramos de las cenizas.

2.5.4. Grasa Cruda

Se evaluó el contenido de grasa cruda, por el extractor de grasas Soxhlet (DAIHAN SCIENTIFIC, WHM12293, Corea), se pesó 5g de muestra y se envolvieron en papel filtro asegurándolo con hilo pabilo. La muestra se colocó en el sifón con 120 mL de éter de petróleo y se dejó de 9 a 10 sifonadas todo esto en un aproximado de 6 horas. El solvente se eliminó por evaporación, luego se secó el residuo y finalmente se determinó la grasa (Fon Fay, 2019).

2.5.5. Cenizas

Se determinó por método de calcinación pesando los crisoles y también las muestras de 3 a 5 gramos (la muestra no debe sobrepasar la mitad del crisol). Se calcinó la muestra en una parrilla, hasta que no desprenda humo. Luego se colocó en la mufla (THERM CONCEPT, KLE 03/11, 1408447, Alemania) por un espacio de 2 horas a 550°C. Se retiro de la mufla y se dejó enfriar en el desecador. Se peso tan pronto como se equilibró a temperatura ambiente, para calcular el porcentaje de cenizas por gravimetría (Fon Fay, 2019).

2.5.6. Carbohidratos

La determinación de los carbohidratos se realizó por diferencia de pesos, con la siguiente fórmula:

$$\text{Carbohidratos totales} = (100 - (P + F + G + H + C))$$

P= Proteínas

F= Fibras

G= Grasas

H= Humedad

C= Cenizas

2.5.7. Análisis sensorial

Las galletas fueron evaluadas por 30 panelistas semi entrenados entre docentes y estudiantes de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, con edades comprendidas entre 18 a 60 años, los cuales evaluaron las galletas a base de harina de filete de paco con adición de hierba luisa, valorando características como color, sabor, aroma y textura.

Las fichas de evaluación sensorial (tabla 2) fueron realizadas teniendo en cuenta una escala hedónica de 7 puntos, siendo las alternativas de respuesta las siguientes: 1= me desagrada, 2=me desagrada moderadamente, 3= me desagrada ligeramente, 4= ni me gusta ni me disgusta, 5= me gusta ligeramente, 6= me gusta moderadamente y 7= me gusta. Se otorgo a cada panelista una muestra de cada tipo de galletas donde pusieron sus respuestas. Se siguió el procedimiento de García y Pedro, (2015).

Tabla 2. *Escala hedónica*

Valor	Muestra grado de aceptabilidad
7	Me gusta
6	Me gusta moderadamente
5	Me gusta ligeramente
4	Ni me gusta ni me disgusta
3	Me desagrada ligeramente
2	Me desagrada moderadamente
1	Me desagrada

2.6. Análisis de datos

Los datos fueron procesados en el software “R” con Restudios con los paquetes de Inti y Agricolae con el aplicativo Yupana.

Los resultados se presentan como el valor promedio \pm desviación estándar, también como análisis de Kolmogorov-Smirnov, Shapiro-Wilk, así mismo se realizó el análisis de varianza (ANOVA) y la prueba Tuckey (significancia $p < 0.05$).

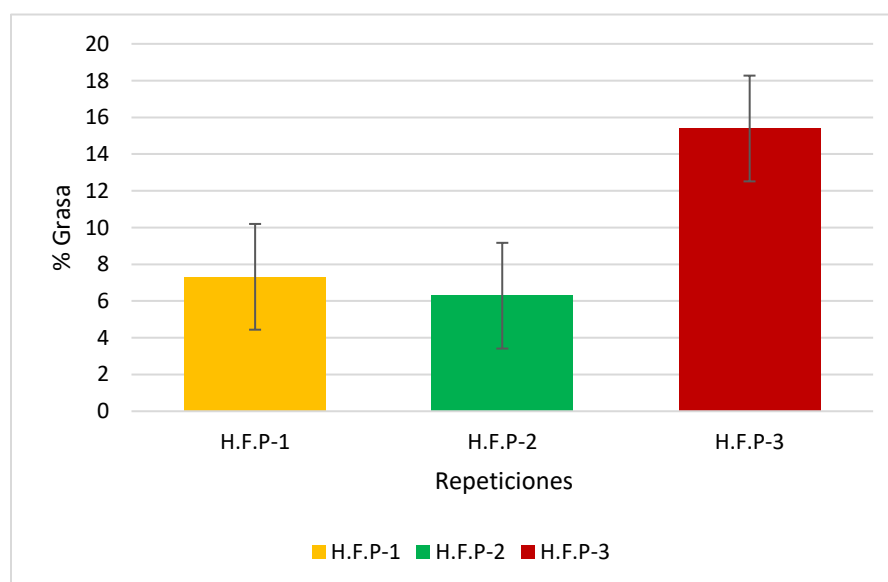
III. RESULTADOS

3.1. Características fisicoquímicas de las galletas a base de harina de filete de paco (*Piaractus brachypomus*), con adición de hierba luisa (*Aloysia citrodora*).

En los gráficos, presenta valores para ceniza, fibra, proteína, carbohidratos y grasa cruda. La sustitución de harina de filete de paco con adición de hierba luisa a diferentes concentraciones aumenta significativamente ($p < 0.05$) su fibra con respecto al testigo y el tratamiento de 15% HFP (Harina de Filete de Paco) + 3ml AHL (Aceite de Hierba Luisa). Sin embargo, el contenido de grasa y cenizas aumento significativamente los porcentajes con respecto a la muestra testigo, todo lo contrario, con los carbohidratos disminuyeron con relación al control y un aumento elevado del más del 40% de proteínas en ambos tratamientos con respecto a la muestra testigo.

Características nutricionales de galletas a base de filete de paco (*Piaractus brachypomus*), con sustitución parcial de harina de trigo por, harina de filete de paco, con adición de hierba luisa (*Aloysia citrodora*).

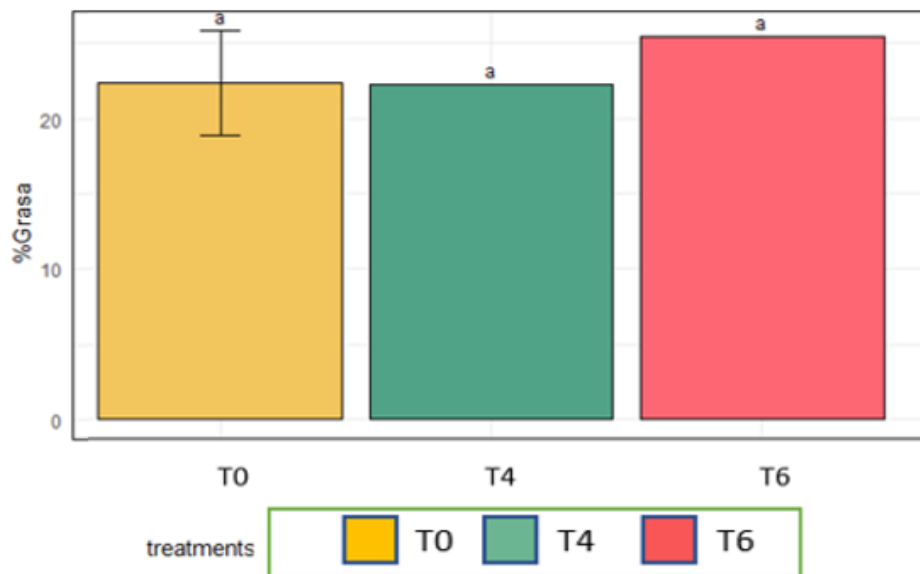
Figura 3. Contenido de Grasa de la harina de filete de Paco.



La Figura 3 muestra el porcentaje de grasa del HFP (Harina de Filete de Paco) en las tres repeticiones mostrándonos diferencias de cada repetición de hasta un 6, 7 y

un 15 % obteniendo un 9,67 % de promedio de grasa en la HFP (Harina de Filete de Paco).

Figura 4. *Contenido de Grasa de la galleta a base de harina de filete de Paco, con adición de hierba luisa.*



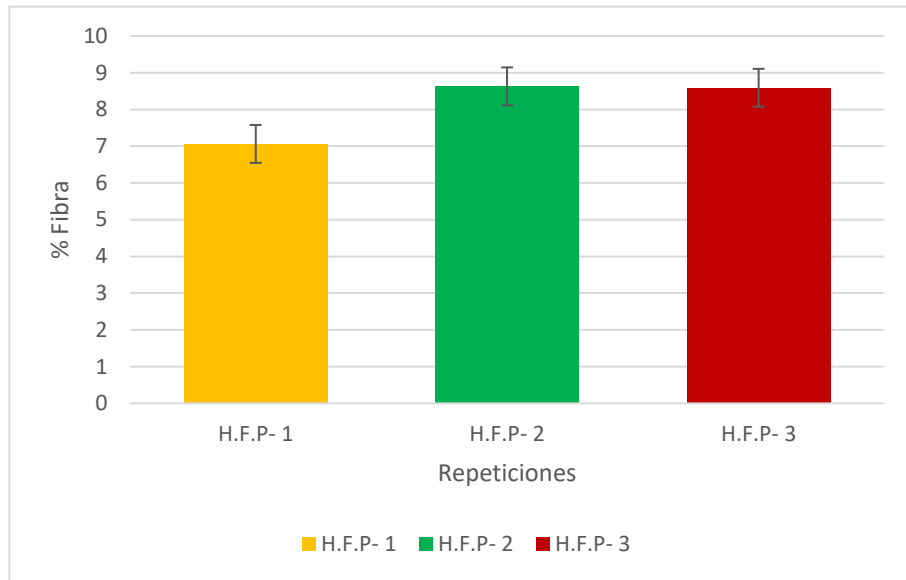
T0: Testigo

T4: 10% HFP con 3ml AHL (Aceite esencial de Hierba Luisa)

T6: 15% HFP con 3ml AHL (Aceite esencial de Hierba Luisa)

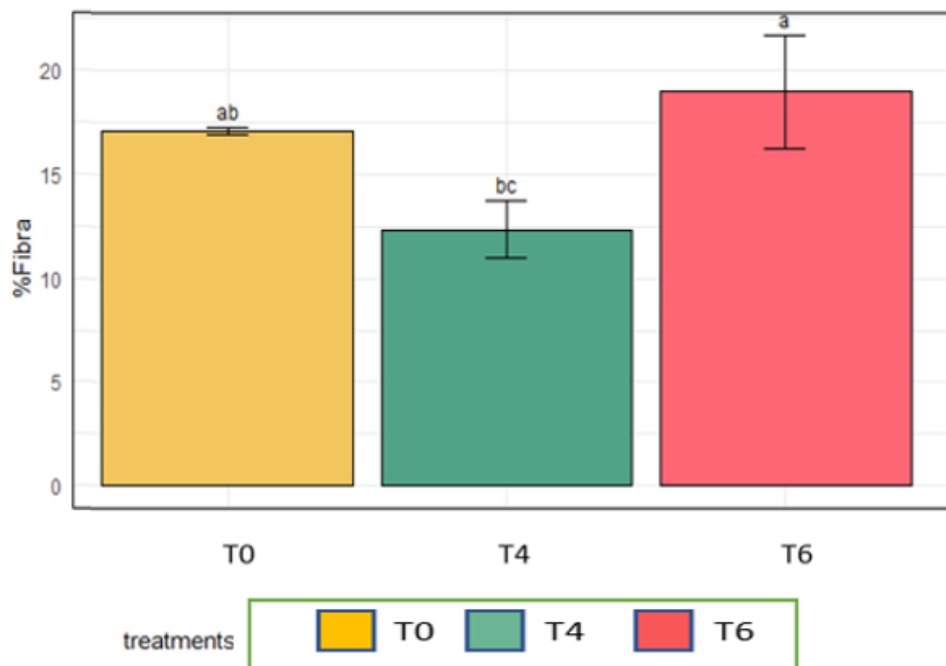
La Figura 4 muestra el porcentaje de grasa total de los tratamientos T4 que es el 10% HFP (Harina de Filete de Paco) con 3ml AHL (Aceite esencial de Hierba Luisa) y el T6 que es el 15% HFP (Harina de Filete de Paco) con 3ml AHL (Aceite esencial de Hierba Luisa) tuvieron un porcentaje de grasa significativamente mayor a un alrededor del 22% y 27% con respecto al testigo.

Figura 5. *Contenido de Fibra de la harina de filete de Paco*



La Figura 5 muestra el porcentaje de fibra del HFP (Harina de Filete de Paco) en las tres repeticiones mostrándonos diferencias significativas por cada repetición de hasta el 1% y obteniendo un promedio de fibra del HFP de un 8,09 % de la harina pura.

Figura 6. *Contenido de Fibra de la galleta a base de harina de filete de Paco, con adición de hierba luisa*



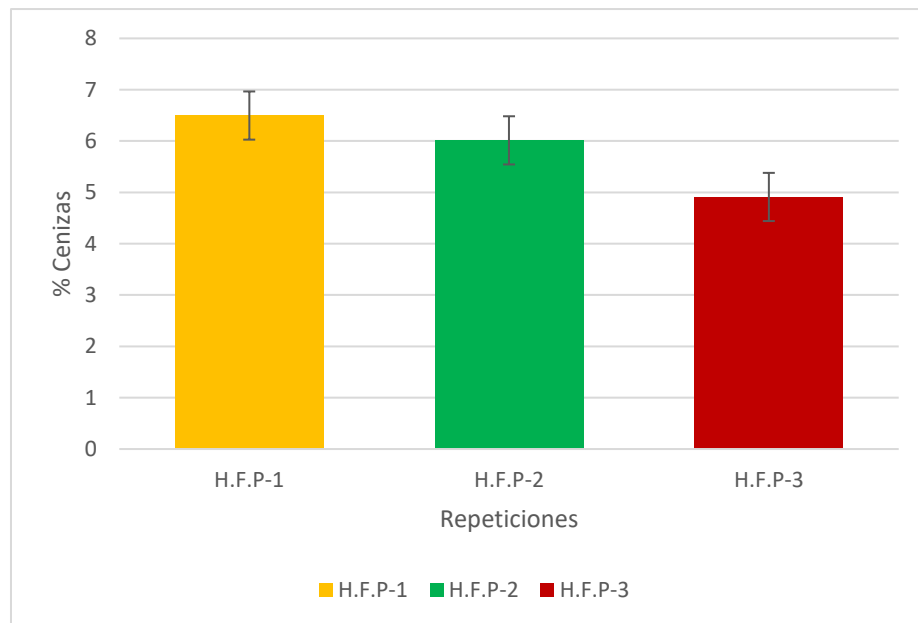
T0: Testigo

T4: 10% HFP con 3ml AHL (Aceite esencial de Hierba Luisa)

T6: 15% HFP con 3ml AHL (Aceite esencial de Hierba Luisa)

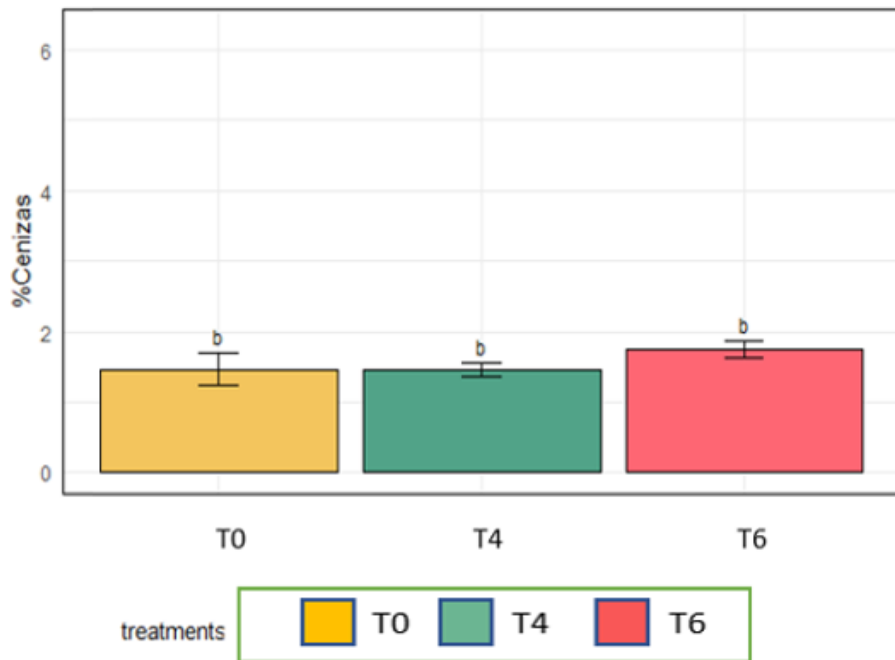
La Figura 6 muestra el porcentaje de fibra del tratamiento T4 que es el 10% HFP (Harina de Filete de Paco) con 3ml AHL (Aceite esencial de Hierba Luisa) tuvo una disminución significativa de un 10% con respecto al testigo T0 y T6 que es el 15% HFP (Harina de Filete de Paco) con 3ml AHL (Aceite esencial de Hierba Luisa) tuvo un porcentaje de fibra significativa con respecto a la galleta testigo.

Figura 7. *Contenido de cenizas de la harina de filete de Paco*



La Figura 7 muestra el porcentaje de ceniza del HFP (Harina de Filete de Paco) en las tres repeticiones mostrándonos diferencias significativas por cada repetición de hasta 1% y 2 % de cenizas y obteniendo un promedio de cenizas del HFP de un 5 % de la harina pura.

Figura 8. Contenido de cenizas de la galleta a base de harina de filete de Paco, con adición de hierba luisa



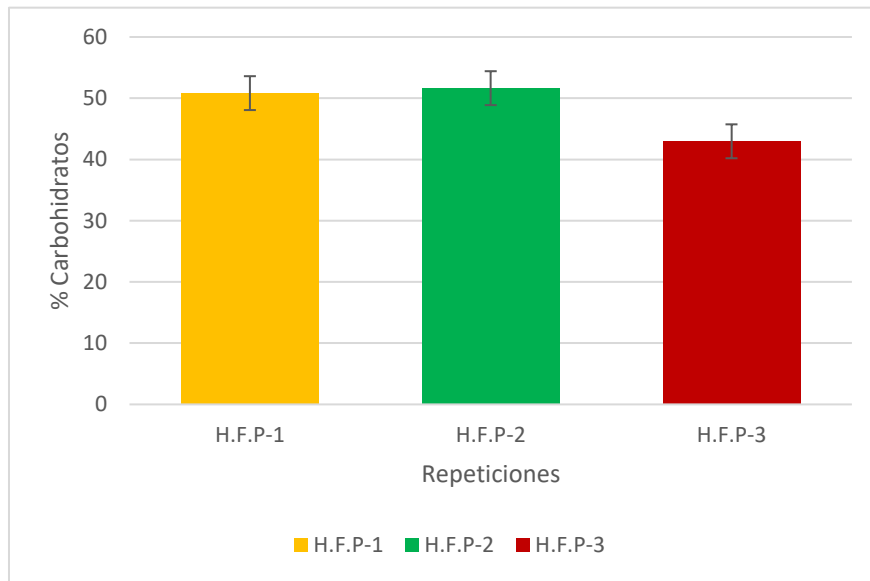
T0: Testigo

T4: 10% HFP con 3ml AHL (Aceite esencial de Hierba Luisa)

T6: 15% HFP con 3ml AHL (Aceite esencial de Hierba Luisa)

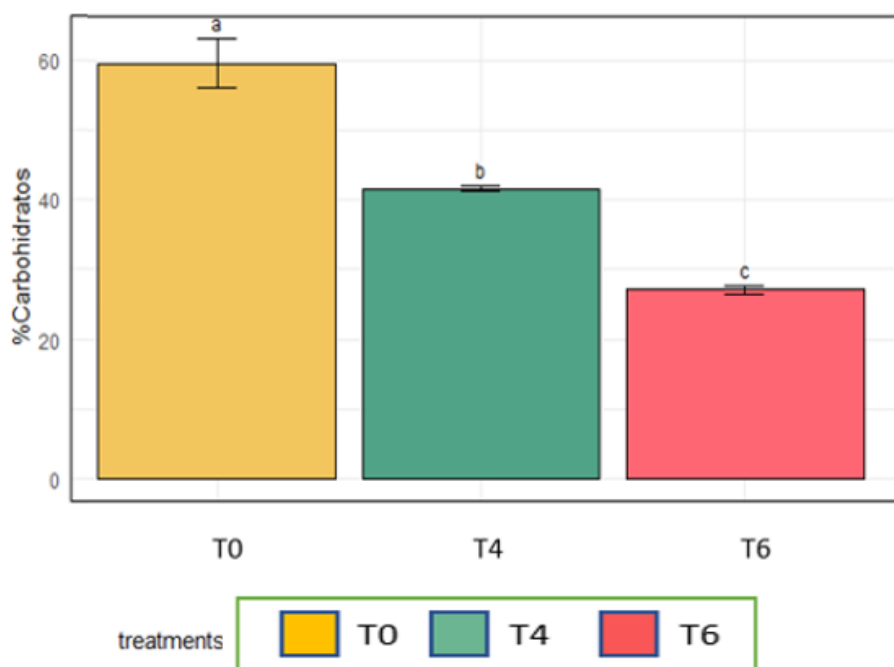
La Figura 8, muestra el porcentaje de cenizas de los tratamientos T4 que es el 10% HFP (Harina de Filete de Paco) con 3ml AHL (Aceite esencial de Hierba Luisa) y el T6 que el 15% HFP (Harina de Filete de Paco) con 3ml AHL (Aceite esencial de Hierba Luisa) tuvieron un porcentaje de cenizas significativamente mayor hasta de un 0.5% con respecto al T0. Las barras de error representan el intervalo de confianza del 95%.

Figura 9. *Contenido de carbohidratos de la harina de filete de Paco*



La Figura 9 muestra el porcentaje de carbohidratos del HFP (Harina de Filete de Paco) en las tres repeticiones mostrándonos diferencias significativas por cada repetición, obteniendo un promedio de carbohidratos de la HFP de un 48 % de la harina pura.

Figura 10. *Contenido de carbohidratos de la galleta a base de harina de filete de Paco, con adición de hierba luisa*

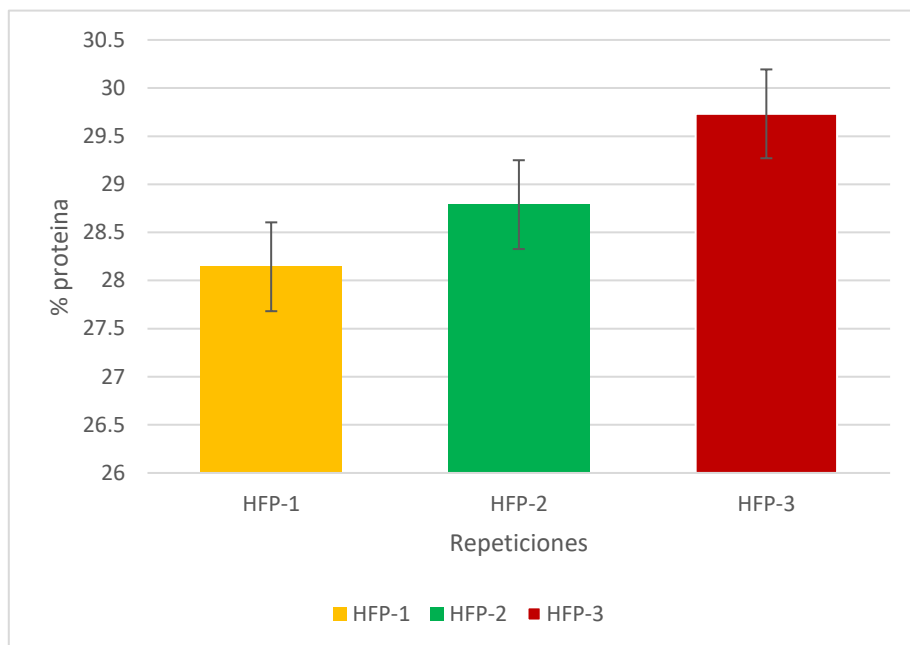


T4: 10% HFP con 3ml AHL (Aceite esencial de Hierba Luisa)

T6: 15% HFP con 3ml AHL (Aceite esencial de Hierba Luisa)

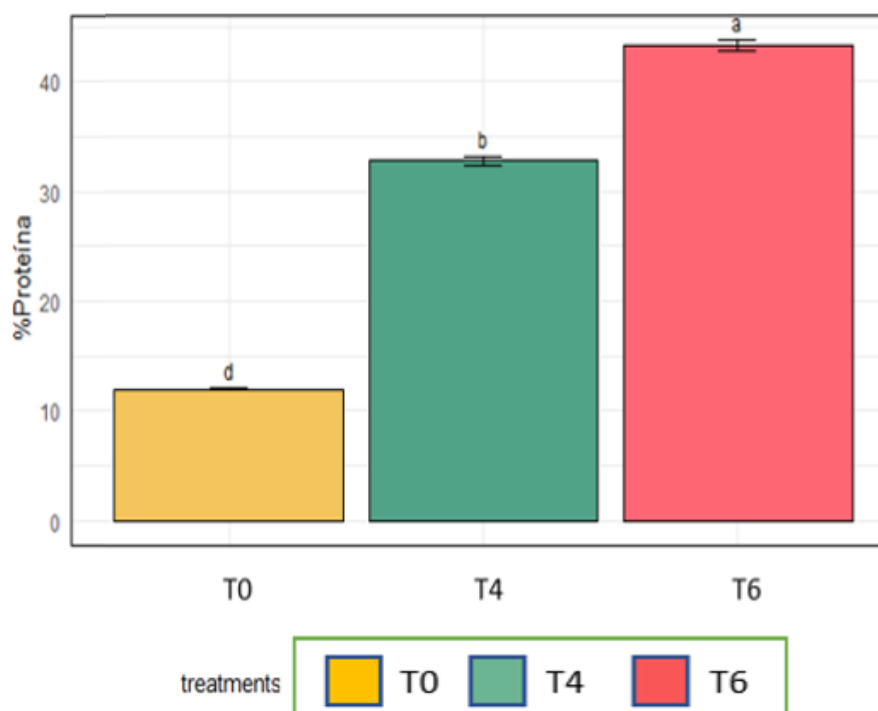
La Figura 10, muestra el porcentaje de carbohidratos total de los tratamientos del 10% HFP (Harina de Filete de Paco) con 3ml AHL (Aceite esencial de Hierba Luisa) y el 15% HFP (Harina de Filete de Paco) con 3ml AHL (Aceite esencial de Hierba Luisa) tuvieron un porcentaje de carbohidratos menor a un alrededor del 40% y 28% con respecto al testigo que tuvo un 60% aproximadamente.

Figura 11. *Contenido de proteínas de la harina de filete de Paco*



La Figura 11, muestra el porcentaje de proteínas del HFP (Harina de Filete de Paco) en las tres repeticiones mostrándonos diferencias significativas por cada repetición de hasta el 1.5% y obteniendo un 28.8 % de promedio de proteína de la HFP.

Figura 12. *Contenido de proteínas de la galleta a base de harina de filete de Paco, con adición de hierba luisa*



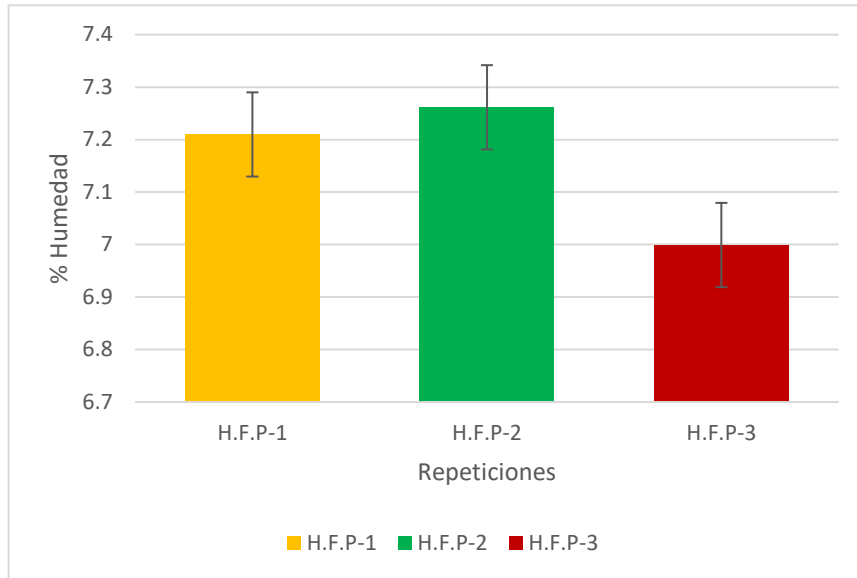
T0: Testigo

T4: 10%HFP con 3mlAHL (Aceite esencial de Hierba Luisa)

T6: 15% HFP con 3mlAHL (Aceite esencial de Hierba Luisa)

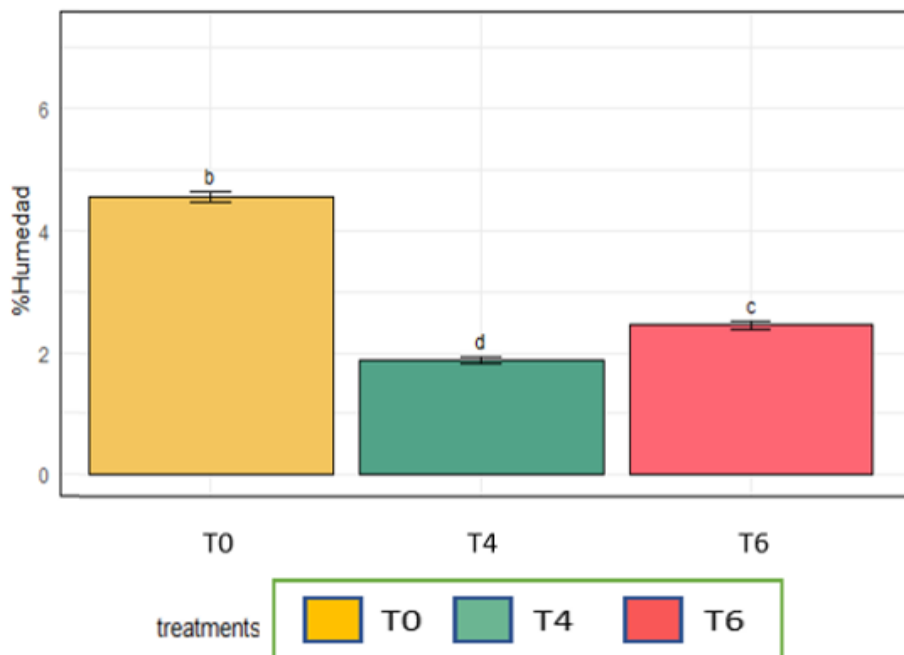
La Figura 12, muestra el porcentaje de proteínas del tratamiento del 10%HFP (Harina de Filete de Paco) con 3mlAHL (Aceite esencial de Hierba Luisa) tuvo un aumento del 32% con respecto a la muestra testigo y el 15% HFP (Harina de Filete de Paco) con 3mlAHL (Aceite esencial de Hierba Luisa) tuvieron un porcentaje de proteína más alto con un 43% más que el testigo, ya que la harina inicial tuvo un 28.8% de proteína.

Figura 13. Contenido de humedad en la harina de filete de Paco



La Figura 13, muestra el porcentaje de humedad del HFP (Harina de Filete de Paco) en las tres repeticiones mostrándonos diferencias significativas por cada repetición de hasta el 1% y obteniendo un promedio de humedad de la HFP de un 7% aproximadamente.

Figura 14. Contenido de humedad de la galleta a base de harina de filete de Paco, con adición de hierba lusa



T0: Testigo

T4: 10%HFP con 3mlAHL (Aceite esencial de Hierba Luisa)

T6: 15% HFP con 3mlAHL (Aceite esencial de Hierba Luisa)

Se observa el resultado para la humedad. Mostrando que la sustitución de harina de trigo por harina de filete de paco con adición de hierba luisa disminuye con respecto al testigo que es 100% trigo, La Figura 14, muestra el porcentaje de humedad de los tratamientos del 10%HFP (Harina de Filete de Paco) con 3mlAHL (Aceite esencial de Hierba Luisa) y el 15% HFP (Harina de Filete de Paco) con 3mlAHL (Aceite esencial de Hierba Luisa) tuvieron un porcentaje de humedad del 2% y 2.5% respectivamente.

3.2. Análisis estadístico de datos de las características fisicoquímicas.

Tabla 3. Análisis descriptivo de las características fisicoquímicas.

Descriptivos					
	Tratamiento		Estadístico	Desv. Error	
Grasa	1	Media	22,345033	3,4705097	
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	7,412635	
			Límite superior	37,277431	
		Media recortada al 5%		.	
		Mediana		22,115100	
		Varianza		36,133	
		Desv. Desviación		6,0110991	
		Mínimo		16,4522	
		Máximo		28,4678	
		Rango		12,0156	
		Rango intercuartil		.	
		Asimetría		,172	1,225
		Curtosis		.	.

	2	Media		22,273900	,0318887
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	22,136694	
			Límite superior	22,411106	
		Media recortada al 5%		.	
		Mediana		22,248200	
		Varianza		,003	
		Desv. Desviación		,0552329	
		Mínimo		22,2362	
		Máximo		22,3373	
		Rango		,1011	
		Rango intercuartil		.	
		Asimetría		1,641	1,225
		Curtosis		.	.
			3	Media	
95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior			25,284134	
	Límite superior			25,589132	
Media recortada al 5%				.	
Mediana				25,447600	
Varianza				,004	
Desv. Desviación				,0613891	
Mínimo				25,3705	
Máximo				25,4918	
Rango				,1213	
Rango intercuartil				.	
Asimetría				-,778	1,225
Curtosis		.	.		
Proteína	1	Media		12,000433	,1250531
			Límite inferior	11,462373	

		95% de intervalo de confianza para la media	Límite superior	12,538493	
		Media recortada al 5%		.	
		Mediana		11,992900	
		Varianza		,047	
		Desv. Desviación		,2165983	
		Mínimo		11,7877	
		Máximo		12,2207	
		Rango		,4330	
		Rango intercuartil		.	
		Asimetría		,156	1,225
		Curtosis		.	.
		2	Media		32,800400
95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior		31,142017		
	Límite superior		34,458783		
Media recortada al 5%			.		
Mediana			32,489800		
Varianza			,446		
Desv. Desviación			,6675891		
Mínimo			32,3447		
Máximo			33,5667		
Rango			1,2220		
Rango intercuartil			.		
Asimetría			1,640	1,225	
Curtosis		.	.		
3	Media		43,301400	,4714495	
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	41,272916		
		Límite superior	45,329884		

		Media recortada al 5%	.		
		Mediana	42,994300		
		Varianza	,667		
		Desv. Desviación	,8165746		
		Mínimo	42,6829		
		Máximo	44,2270		
		Rango	1,5441		
		Rango intercuartil	.		
		Asimetría	1,453	1,225	
		Curtosis	.	.	
Humedad	1	Media	4,554567	,0803045	
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	4,209044	
			Límite superior	4,900089	
		Media recortada al 5%	.		
		Mediana	4,589300		
		Varianza	,019		
		Desv. Desviación	,1390915		
		Mínimo	4,4014		
		Máximo	4,6730		
		Rango	,2716		
		Rango intercuartil	.		
	Asimetría	-1,054	1,225		
	Curtosis	.	.		
	2	Media	1,883633	,0540741	
95% de intervalo de confianza para la media		Límite inferior	1,650971		
		Límite superior	2,116295		
Media recortada al 5%		.			
Mediana	1,921900				

		Varianza	,009		
		Desv. Desviación	,0936590		
		Mínimo	1,7769		
		Máximo	1,9521		
		Rango	,1752		
		Rango intercuartil	.		
		Asimetría	-1,532	1,225	
		Curtosis	.	.	
	3	Media	2,445800	,0736483	
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	2,128917	
			Límite superior	2,762683	
		Media recortada al 5%	.		
		Mediana	2,408700		
		Varianza	,016		
Desv. Desviación	,1275626				
Ceniza	1	Mínimo	2,3409		
		Máximo	2,5878		
		Rango	,2469		
		Rango intercuartil	.		
		Asimetría	1,198	1,225	
		Curtosis	.	.	
		Media	1,461000	,2318117	
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	,463595	
			Límite superior	2,458405	
		Media recortada al 5%	.		
		Mediana	1,507900		
		Varianza	,161		
		Desv. Desviación	,4015097		

		Mínimo	1,0381		
		Máximo	1,8370		
		Rango	,7989		
		Rango intercuartil	.		
		Asimetría	-,518	1,225	
		Curtosis	.	.	
	2	Media	1,464200	,0911136	
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	1,072170	
			Límite superior	1,856230	
		Media recortada al 5%	.		
		Mediana	1,384100		
		Varianza	,025		
		Desv. Desviación	,1578134		
		Mínimo	1,3625		
		Máximo	1,6460		
		Rango	,2835		
		Rango intercuartil	.		
		Asimetría	1,696	1,225	
		Curtosis	.	.	
		3	Media	1,748967	,1182104
	95% de intervalo de confianza para la media		Límite inferior	1,240349	
Límite superior			2,257585		
Media recortada al 5%	.				
Mediana	1,773400				
Varianza	,042				
Desv. Desviación	,2047463				
Mínimo	1,5331				
Máximo	1,9404				

		Rango	,4073		
		Rango intercuartil	.		
		Asimetría	-,529	1,225	
		Curtosis	.	.	
Carbohidrato	1	Media	59,638967	3,5160207	
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	44,510750	
			Límite superior	74,767183	
		Media recortada al 5%	.		
		Mediana	59,858800		
		Varianza	37,087		
		Desv. Desviación	6,0899265		
		Mínimo	53,4421		
		Máximo	65,6160		
		Rango	12,1739		
	Rango intercuartil	.			
	Asimetría	-,162	1,225		
	Curtosis	.	.		
	2	Media	41,577900	,3417123	
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	40,107630	
			Límite superior	43,048170	
		Media recortada al 5%	.		
		Mediana	41,836800		
		Varianza	,350		
		Desv. Desviación	,5918631		
Mínimo		40,9007			
Máximo		41,9962			
Rango		1,0955			
Rango intercuartil	.				

		Asimetría	-1,592	1,225	
		Curtosis	.	.	
	3	Media	27,067200	,5965569	
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	24,500423	
			Límite superior	29,633977	
		Media recortada al 5%	.		
		Mediana	27,639900		
		Varianza	1,068		
		Desv. Desviación	1,0332669		
		Mínimo	25,8744		
		Máximo	27,6873		
		Rango	1,8129		
		Rango intercuartil	.		
		Asimetría	-1,728	1,225	
		Curtosis	.	.	

3.2.1 Análisis inferencial

Tabla 4. Prueba de normalidad de datos

Pruebas de normalidad							
		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Tratamiento	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Grasa	1	,182	3	.	,999	3	,937
	2	,346	3	.	,838	3	,208
	3	,238	3	.	,976	3	,703
Proteína	1	,181	3	.	,999	3	,942
	2	,346	3	.	,838	3	,208
	3	,313	3	.	,894	3	,366
Humedad	1	,265	3	.	,953	3	,584
	2	,325	3	.	,875	3	,309
	3	,281	3	.	,937	3	,514
Ceniza	1	,213	3	.	,990	3	,806
	2	,361	3	.	,807	3	,131
	3	,214	3	.	,989	3	,802
Carbohidrato	1	,181	3	.	,999	3	,940
	2	,336	3	.	,856	3	,258
	3	,377	3	.	,770	3	,044

a. Corrección de significación de Lilliefors

Conclusión:

Se acepta la hipótesis nula (H_0), es decir los datos tienen normalidad según la prueba de Shapiro – Wilk

Tabla 5. Prueba de homogeneidad de varianzas

Prueba de homogeneidad de varianzas					
		Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
Grasa	Se basa en la media	4,392	2	6	,067
	Se basa en la mediana	3,887	2	6	,083
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	3,887	2	2,001	,205
	Se basa en la media recortada	4,363	2	6	,068
	Se basa en la media	3,329	2	6	,106
Proteína	Se basa en la mediana	,425	2	6	,672
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	,425	2	4,130	,679
	Se basa en la media recortada	2,890	2	6	,132
	Se basa en la media	,305	2	6	,748
	Se basa en la mediana	,110	2	6	,898
Humedad	Se basa en la mediana y con gl ajustado	,110	2	5,834	,898
	Se basa en la media recortada	,285	2	6	,762
	Se basa en la media	1,223	2	6	,359
	Se basa en la mediana	,766	2	6	,505
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	,766	2	4,397	,518
Ceniza	Se basa en la media recortada	1,194	2	6	,366
	Se basa en la media	3,192	2	6	,114
	Se basa en la mediana	2,801	2	6	,138
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	2,801	2	2,409	,235
	Se basa en la media recortada	3,174	2	6	,115

Conclusión:

Se acepta la hipótesis nula (H₀), es decir los datos presentan homogeneidad de varianza, por lo tanto, se aplica la prueba de hipótesis mediante el Análisis de varianza (ANOVA)

3.1.1.1 Análisis de varianza (ANOVA)

Tabla 6. Análisis de varianza (ANOVA)

		ANOVA				
		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Grasa	Entre grupos	19,566	2	9,783	,812	,487
	Dentro de grupos	72,280	6	12,047		
	Total	91,846	8			
Proteína	Entre grupos	1522,660	2	761,330	1970,003	,000
	Dentro de grupos	2,319	6	,386		
	Total	1524,979	8			
Humedad	Entre grupos	11,897	2	5,948	402,004	,000
	Dentro de grupos	,089	6	,015		
	Total	11,986	8			
Ceniza	Entre grupos	,164	2	,082	1,079	,398
	Dentro de grupos	,456	6	,076		
	Total	,620	8			
Carbohidrato	Entre grupos	1597,683	2	798,841	62,239	,000
	Dentro de grupos	77,010	6	12,835		
	Total	1674,693	8			

Interpretaciones del ANOVA y pruebas Post Hoc o comparaciones múltiples

- **Para el contenido de grasa:**

Se acepta la hipótesis nula (Ho), ya que p-valor es 0,487 (Sig.) es mayor que 0.05, es decir los datos no presentan diferencia significativa en cuanto al contenido de grasa por lo tanto ya no es necesario aplicar pruebas Post Hoc (pruebas de comparaciones múltiples).

- **Para el contenido de proteína**

Se rechaza la hipótesis nula (Ho), ya que p-valor es 0,000 (Sig.) es menor que 0.05, es decir los datos presentan diferencia significativa en cuanto al contenido de proteína por lo tanto ya es necesario aplicar pruebas Post Hoc (pruebas de comparaciones múltiples), la prueba de Tuckey

Tabla 7. Comparaciones múltiples – proteína.

Comparaciones múltiples							
HSD Tukey							
Variable dependiente	(I) Tratamiento	(J) Tratamiento	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
						Límite inferior	Límite superior
Proteína	Testigo	Tratamiento 4	-20,7999667*	,5075834	,000	-22,357372	-19,242561
		Tratamiento 6	-31,3009667*	,5075834	,000	-32,858372	-29,743561
		Tratamiento 4	-10,5010000*	,5075834	,000	-12,058405	-8,943595

*. La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.05.

Interpretación: Según las comparaciones múltiples se rechaza la hipótesis nula (Ho), es decir existe diferencias significativas entre todos los tratamientos evaluados. (p- valor (sig.) menor que 0.05)

- **Para el contenido de humedad**

Se rechaza la hipótesis nula (Ho), ya que p-valor es 0,000 (Sig.) es menor que 0.05, es decir los datos presentan diferencia significativa en cuanto al contenido de humedad por lo tanto ya es necesario aplicar pruebas Post Hoc (pruebas de comparaciones múltiples), la prueba de Tuckey

Tabla 8. Comparaciones múltiples – humedad.

Comparaciones múltiples							
HSD Tukey							
Variable dependiente	(I) Tratamiento	(J) Tratamiento	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
						Límite inferior	Límite superior
Humedad	Testigo	Tratamiento 4	2,6709333*	,0993207	,000	2,366190	2,975676
		Tratamiento 6	2,1087667*	,0993207	,000	1,804024	2,413510
		Tratamiento 4	Tratamiento 6	-,5621667*	,0993207	,003	-,866910

*. La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.05.

Interpretación: Según las comparaciones múltiples se rechaza la hipótesis nula (Ho), es decir existe diferencias significativas entre todos los tratamientos evaluados. (p- valor (sig.) menor que 0.05)

- **Para el contenido de ceniza**

Se acepta la hipótesis nula (Ho), ya que p-valor es 0,398 (Sig.) es mayor que 0.05, es decir los datos no presentan diferencia significativa en cuanto al contenido de ceniza por lo tanto ya no es necesario aplicar pruebas Post Hoc (pruebas de comparaciones múltiples)

- **Para el contenido de carbohidratos**

Se rechaza la hipótesis nula (Ho), ya que p-valor es 0,000 (Sig.) es menor que 0.05, es decir los datos presentan diferencia significativa en cuanto al contenido de

carbohidratos por lo tanto ya es necesario aplicar pruebas Post Hoc (pruebas de comparaciones múltiples), la prueba de Tuckey

Tabla 9. Comparaciones múltiples – carbohidrato.

Comparaciones múltiples							
HSD Tukey							
Variable dependiente	(I) Tratamiento	(J) Tratamiento	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
						Límite inferior	Límite superior
Carbohidrato		Tratamiento 4	18,0610667*	2,9251837	,002	9,085800	27,036333
	Testigo	Tratamiento 6	32,5717667*	2,9251837	,000	23,596500	41,547033
	Tratamiento 4	Tratamiento 6	14,5107000*	2,9251837	,006	5,535433	23,485967

*. La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.05.

Interpretación: Según las comparaciones múltiples se rechaza la hipótesis nula (Ho), es decir existe diferencias significativas entre todos los tratamientos evaluados. (p- valor (sig.) menor que 0.05)

Conclusiones

Para el contenido de grasa:

El contenido de grasa en el tratamiento testigo, tratamiento 4 y tratamiento 6 no presentan diferencias significativas, se puede elegir cualquiera de ellos.

Para el contenido de proteína

El contenido de proteína en el tratamiento testigo, tratamiento 4 y tratamiento 6 presentan diferencias significativas, se sugiere elegir el tratamiento 6 en relación al contenido mayor, como el mejor tratamiento.

Para el contenido de humedad

El contenido de humedad en el tratamiento testigo, tratamiento 4 y tratamiento 6 presentan diferencias significativas, se sugiere elegir el tratamiento 4 en relación a su menor contenido promedio, como el mejor tratamiento.

Para el contenido de ceniza

El contenido de ceniza en el tratamiento testigo, tratamiento 4 y tratamiento 6 no presentan diferencias significativas, se puede elegir cualquiera de ellos.

Para el contenido de carbohidratos

El contenido de carbohidratos en el tratamiento testigo, tratamiento 4 y tratamiento 6 presentan diferencias significativas, se sugiere elegir el tratamiento 4 en relación a su mayor contenido promedio en relación al tratamiento 6, sin embargo, en este caso el tratamiento testigo presenta la mayor cantidad de carbohidrato.

3.3. Análisis estadístico de la evaluación sensorial

Tabla 10. Análisis descriptivo de la evaluación sensorial.

Descriptivos					
	Tipo de galleta según tratamiento		Estadístico	Desv. Error	
Color de las galletas	5% HFP + 2ml AHL	Media		5,37	,182
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	4,99	
			Límite superior	5,74	
		Media recortada al 5%		5,35	
		Mediana		5,00	
		Varianza		,999	

		Desv. Desviación	,999		
		Mínimo	4		
		Máximo	7		
		Rango	3		
		Rango intercuartil	1		
		Asimetría	,283	,427	
		Curtosis	-,877	,833	
		Media	5,37	,122	
	5% HFP + 3ml AHL	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	5,12	
			Límite superior	5,62	
		Media recortada al 5%	5,37		
		Mediana	5,00		
		Varianza	,447		
		Desv. Desviación	,669		
		Mínimo	4		
		Máximo	7		
		Rango	3		
		Rango intercuartil	1		
		Asimetría	,155	,427	
		Curtosis	,090	,833	
		Media	5,40	,149	

10% HFP + 2ml AHL	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	5,10	
		Límite superior	5,70	
	Media recortada al 5%		5,39	
	Mediana		5,00	
	Varianza		,662	
	Desv. Desviación		,814	
	Mínimo		4	
	Máximo		7	
	Rango		3	
	Rango intercuartil		1	
	Asimetría		-,066	,427
	Curtosis		-,402	,833
	10% HFP + 3ml AHL	Media		5,57
95% de intervalo de confianza para la media		Límite inferior	5,23	
		Límite superior	5,90	
Media recortada al 5%		5,57		
Mediana		5,00		
Varianza		,806		
Desv. Desviación		,898		
Mínimo		4		
Máximo		7		

		Rango		3	
		Rango intercuartil		1	
		Asimetría		,399	,427
		Curtosis		-,778	,833
	15% HFP + 2ml AHL	Media		5,03	,189
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	4,65	
			Límite superior	5,42	
		Media recortada al 5%		5,02	
		Mediana		5,00	
		Varianza		1,068	
		Desv. Desviación		1,033	
		Mínimo		3	
		Máximo		7	
		Rango		4	
		Rango intercuartil		2	
		Asimetría		,332	,427
		Curtosis		-,455	,833
	15% HFP + 3ml AHL	Media		5,40	,170
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	5,05	
			Límite superior	5,75	
Media recortada al 5%		5,39			

		Mediana	5,00		
		Varianza	,869		
		Desv. Desviación	,932		
		Mínimo	4		
		Máximo	7		
		Rango	3		
		Rango intercuartil	1		
		Asimetría	,175	,427	
		Curtosis	-,703	,833	
Textura de las galletas	5%HFP + 2ml AHL	Media	5,13	,248	
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	4,63	
			Límite superior	5,64	
		Media recortada al 5%	5,20		
		Mediana	5,00		
		Varianza	1,844		
		Desv. Desviación	1,358		
		Mínimo	2		
		Máximo	7		
		Rango	5		
		Rango intercuartil	1		
		Asimetría	-,789	,427	
		Curtosis	,317	,833	

5% HFP + 3ml AHL	Media		5,03	,232
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	4,56	
		Límite superior	5,51	
	Media recortada al 5%		5,09	
	Mediana		5,00	
	Varianza		1,620	
	Desv. Desviación		1,273	
	Mínimo		2	
	Máximo		7	
	Rango		5	
	Rango intercuartil		1	
	Asimetría		-,712	,427
	Curtosis		,997	,833
	10% HFP + 2ml AHL	Media		5,23
95% de intervalo de confianza para la media		Límite inferior	4,79	
		Límite superior	5,68	
Media recortada al 5%		5,30		
Mediana		5,50		
Varianza		1,426		
Desv. Desviación		1,194		
Mínimo		2		

		Máximo		7	
		Rango		5	
		Rango intercuartil		2	
		Asimetría		-,745	,427
		Curtosis		,445	,833
	10% HFP + 3ml AHL	Media		5,50	,190
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	5,11	
			Límite superior	5,89	
		Media recortada al 5%		5,50	
		Mediana		5,50	
		Varianza		1,086	
		Desv. Desviación		1,042	
		Mínimo		4	
		Máximo		7	
		Rango		3	
		Rango intercuartil		1	
		Asimetría		,000	,427
		Curtosis		-1,113	,833
		15% HFP + 2ml AHL	Media		5,70
	95% de intervalo de confianza para la media		Límite inferior	5,27	
Límite superior			6,13		

		Media recortada al 5%	5,78		
		Mediana	6,00		
		Varianza	1,321		
		Desv. Desviación	1,149		
		Mínimo	3		
		Máximo	7		
		Rango	4		
		Rango intercuartil	1		
		Asimetría	-,967	,427	
		Curtosis	,369	,833	
	15% HFP + 3ml AHL	Media	5,73	,197	
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	5,33	
			Límite superior	6,14	
			Media recortada al 5%	5,76	
			Mediana	6,00	
			Varianza	1,168	
			Desv. Desviación	1,081	
			Mínimo	4	
			Máximo	7	
			Rango	3	
			Rango intercuartil	2	
			Asimetría	-,303	,427

		Curtosis		-1,148	,833
Olor de las galletas	5% HFP + 2ml AHL	Media		5,57	,184
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	5,19	
			Límite superior	5,94	
		Media recortada al 5%		5,57	
		Mediana		6,00	
		Varianza		1,013	
		Desv. Desviación		1,006	
		Mínimo		4	
		Máximo		7	
		Rango		3	
		Rango intercuartil		1	
		Asimetría		-,086	,427
		Curtosis		-,991	,833
		5% HFP + 3ml AHL	Media		5,47
	95% de intervalo de confianza para la media		Límite inferior	5,12	
Límite superior			5,82		
Media recortada al 5%			5,46		
Mediana			5,50		
Varianza			,878		
Desv. Desviación			,937		

		Mínimo	4		
		Máximo	7		
		Rango	3		
		Rango intercuartil	1		
		Asimetría	-,032	,427	
		Curtosis	-,773	,833	
		Media	5,63	,169	
	10% HFP + 2ml AHL	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	5,29	
			Límite superior	5,98	
		Media recortada al 5%	5,65		
		Mediana	6,00		
		Varianza	,861		
		Desv. Desviación	,928		
		Mínimo	4		
		Máximo	7		
		Rango	3		
		Rango intercuartil	1		
		Asimetría	-,280	,427	
		Curtosis	-,623	,833	
			Media	5,70	,174
		10% HFP + 3ml AHL	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	5,34

			Límite superior	6,06	
		Media recortada al 5%		5,72	
		Mediana		6,00	
		Varianza		,907	
		Desv. Desviación		,952	
		Mínimo		4	
		Máximo		7	
		Rango		3	
		Rango intercuartil		1	
		Asimetría		-,108	,427
		Curtosis		-,886	,833
	15% HFP + 2ml AHL	Media		5,53	,184
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	5,16	
			Límite superior	5,91	
		Media recortada al 5%		5,54	
		Mediana		5,50	
		Varianza		1,016	
		Desv. Desviación		1,008	
		Mínimo		4	
		Máximo		7	
		Rango		3	

		Rango intercuartil		1	
		Asimetría		,011	,427
		Curtosis		-1,010	,833
	15%HFP + 3ml AHL	Media		5,63	,200
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	5,22	
			Límite superior	6,04	
		Media recortada al 5%		5,69	
		Mediana		6,00	
		Varianza		1,206	
		Desv. Desviación		1,098	
		Mínimo		3	
		Máximo		7	
		Rango		4	
		Rango intercuartil		1	
		Asimetría		-,532	,427
Curtosis		-,352	,833		
Sabor de las galletas	5%HFP + 2ml AHL	Media		5,70	,193
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	5,31	
			Límite superior	6,09	
		Media recortada al 5%		5,72	
		Mediana		6,00	

		Varianza	1,114	
		Desv. Desviación	1,055	
		Mínimo	4	
		Máximo	7	
		Rango	3	
		Rango intercuartil	2	
		Asimetría	-,098	,427
		Curtosis	-1,232	,833
		Media	5,40	,201
	5% HFP + 3ml AHL	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	4,99
			Límite superior	5,81
		Media recortada al 5%	5,43	
		Mediana	5,50	
		Varianza	1,214	
		Desv. Desviación	1,102	
		Mínimo	3	
		Máximo	7	
		Rango	4	
		Rango intercuartil	1	
		Asimetría	-,225	,427
		Curtosis	-,732	,833
		Media	5,73	,151

10% HFP + 2ml AHL	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	5,42		
		Límite superior	6,04		
	Media recortada al 5%		5,76		
	Mediana		6,00		
	Varianza		,685		
	Desv. Desviación		,828		
	Mínimo		4		
	Máximo		7		
	Rango		3		
	Rango intercuartil		1		
	Asimetría		-,621	,427	
	Curtosis		,206	,833	
	10% HFP + 3ml AHL	Media		6,07	,151
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	5,76	
Límite superior			6,38		
Media recortada al 5%		6,13			
Mediana		6,00			
Varianza		,685			
Desv. Desviación		,828			
Mínimo		4			
Máximo		7			

		Rango		3	
		Rango intercuartil		1	
		Asimetría		-,911	,427
		Curtosis		,929	,833
	15% HFP + 2ml AHL	Media		5,80	,155
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	5,48	
			Límite superior	6,12	
		Media recortada al 5%		5,81	
		Mediana		6,00	
		Varianza		,717	
		Desv. Desviación		,847	
		Mínimo		4	
		Máximo		7	
		Rango		3	
		Rango intercuartil		1	
		Asimetría		,044	,427
		Curtosis		-,902	,833
	15% HFP + 3ml AHL	Media		5,73	,185
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	5,35	
			Límite superior	6,11	
Media recortada al 5%		5,81			

		Mediana	6,00	
		Varianza	1,030	
		Desv. Desviación	1,015	
		Mínimo	3	
		Máximo	7	
		Rango	4	
		Rango intercuartil	1	
		Asimetría	-1,327	,427
		Curtosis	2,064	,833

3.3.1. Prueba de normalidad de datos de la calificación color, textura, olor y sabor

Pruebas de normalidad							
	Tipo de galleta según tratamiento	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Color de las galletas	5%HFP + 2ml AHL	,243	30	,000	,873	30	,002
	5%HFP + 3ml AHL	,308	30	,000	,816	30	,000
	10%HFP + 2ml AHL	,236	30	,000	,868	30	,001
	10%HFP + 3ml AHL	,303	30	,000	,833	30	,000
	15%HFP + 2ml AHL	,213	30	,001	,902	30	,010
	15%HFP + 3ml AHL	,233	30	,000	,882	30	,003
Textura de las galletas	5%HFP + 2ml AHL	,228	30	,000	,896	30	,007
	5%HFP + 3ml AHL	,323	30	,000	,834	30	,000
	10%HFP + 2ml AHL	,240	30	,000	,897	30	,007

	10%HFP + 3ml AHL	,184	30	,011	,879	30	,003
	15%HFP + 2ml AHL	,303	30	,000	,841	30	,000
	15%HFP + 3ml AHL	,197	30	,004	,861	30	,001
Olor de las galletas	5%HFP + 2ml AHL	,200	30	,004	,882	30	,003
	5%HFP + 3ml AHL	,215	30	,001	,884	30	,003
	10%HFP + 2ml AHL	,254	30	,000	,876	30	,002
	10%HFP + 3ml AHL	,202	30	,003	,878	30	,003
	15%HFP + 2ml AHL	,202	30	,003	,882	30	,003
	15%HFP + 3ml AHL	,231	30	,000	,893	30	,006
Sabor de las galletas	5%HFP + 2ml AHL	,213	30	,001	,860	30	,001
	5%HFP + 3ml AHL	,207	30	,002	,909	30	,014
	10%HFP + 2ml AHL	,326	30	,000	,829	30	,000
	10%HFP + 3ml AHL	,301	30	,000	,804	30	,000
	15%HFP + 2ml AHL	,228	30	,000	,854	30	,001
	15%HFP + 3ml AHL	,337	30	,000	,791	30	,000
a. Corrección de significación de Lilliefors							

Sabiendo que:

Ho: Los datos presentan distribución normal

Ha: Los datos no presentan distribución normal

Conclusión:

En todos los casos el p-valor (sig) en la prueba de Shapiro-Wilk es menor a 0.05, entonces se rechaza la hipótesis nula (Ho) y se sugiere la hipótesis alternativa (Ha), es decir que los datos no presentan distribución normal.

Decisión:

En base a la conclusión para el análisis inferencial de datos es necesario aplicar la prueba de la prueba de Friedman ya que son grupos dependientes, o muestras relacionadas (cada respuesta de cada tipo de galleta es dado por el mismo grupo de panelistas)

a. Prueba de Friedman para el color

Resumen de prueba de hipótesis

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
1	Las distribuciones de Galleta1, Galleta2, Galleta3, Galleta4, Galleta5 and Galleta6 son las mismas.	Análisis de varianza de dos vías por rangos de Friedman para muestras relacionadas	,024	Rechazar la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significación es de ,05.

Conclusión:

Existe diferencia significativa entre algunos de los tipos de galletas según la evaluación del color.

Entonces es necesario realizar las comparaciones múltiples, sabiendo teniendo como hipótesis:

Ho: No existe diferencia entre los tipos de galletas

Estadísticos de prueba^a

	Galleta2	Galleta3	Galleta4	Galleta5	Galleta6	Galleta3	Galleta4	Galleta5	Galleta6	Galleta4	Galleta5	Galleta6	Galleta5	Galleta6	Galleta6
	Galleta1	Galleta1	Galleta1	Galleta1	Galleta1	Galleta2	Galleta2	Galleta2	Galleta2	Galleta3	Galleta3	Galleta3	Galleta4	Galleta4	Galleta5
Z	-,054 ^b	-,332 ^b	-1,610 ^b	-2,066 ^c	-,406 ^b	-,243 ^b	-1,255 ^b	-1,714 ^c	-,215 ^b	-1,291 ^b	-2,299 ^c	,000 ^d	-3,213 ^c	-1,387 ^c	-2,495 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	,957	,740	,107	,089	,684	,808	,210	,086	,830	,197	,022	1,000	,001	,166	,013

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

c. Se basa en rangos positivos.

d. La suma de rangos negativos es igual a la suma de rangos positivos.

Ha: Existe diferencia entre los tipos de galletas

Para evaluar la diferencia entre tratamiento se utilizará la prueba de Wilcoxon que es lo correspondiente a la prueba de Friedman.

Interpretación:

Si Sig. (p-valor) es menor que 0.05 entonces se rechaza la hipótesis nula (Ho) y si es mayor se acepta la hipótesis nula (Ho)

Ho: Los tratamientos son iguales

Ha: Los tratamientos son diferentes.

Conclusiones:

1. Existe diferencia en cuanto al color entre los tratamientos:
 - Galleta 1 y Galleta 5
 - Galleta 2 y Galleta 5
 - Galleta 3 y Galleta 5
 - Galleta 4 y Galleta 5
 - Galleta 6 y Galleta 5
2. Existe diferencia solamente entre el tratamiento 5 y los demás tratamientos, las comparaciones entre los demás tratamientos no tiene diferencia significativa.

Decisión: En cuanto al color los tratamientos 1, 2,3,4 y 6 son los mejores sin tener diferencia estadísticamente significativa entre ellos (Es decir cualquiera de ellos se puede elegir por color), sin embargo, se recomienda elegir el tratamiento 4 o 6 que tiene mejor media.

b.Prueba de Friedman para la textura

Resumen de prueba de hipótesis

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
1	Las distribuciones de Galleta1, Galleta2, Galleta3, Galleta4, Galleta5 and Galleta6 son las mismas.	Análisis de varianza de dos vías por rangos de Friedman para muestras relacionadas	,043	Rechazar la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significación es de ,05.

Conclusión:

Existe diferencia significativa entre algunos de los tipos de galletas según la evaluación de la textura.

Entonces es necesario realizar las comparaciones múltiples, sabiendo teniendo como hipótesis:

Ho: No existe diferencia entre los tipos de galletas en relación a la textura

Ha: Existe diferencia entre los tipos de galletas en relación a la textura

Para evaluar la diferencia entre tratamiento se utilizará la prueba de Wilcoxon que es lo correspondiente a la prueba de Friedman.

Estadísticos de prueba^a

	Galleta2	Galleta3	Galleta4	Galleta5	Galleta6	Galleta3	Galleta4	Galleta5	Galleta6	Galleta4	Galleta5	Galleta6	Galleta5	Galleta6	Galleta6
	Galleta1	Galleta1	Galleta1	Galleta1	Galleta1	Galleta2	Galleta2	Galleta2	Galleta2	Galleta3	Galleta3	Galleta3	Galleta4	Galleta4	Galleta5
Z	-,758 ^b	-,442 ^c	-1,835 ^c	-1,681 ^c	-1,958 ^c	-1,006 ^c	-2,424 ^c	-2,163 ^c	-2,432 ^c	-1,244 ^c	-1,684 ^c	-1,986 ^c	-,617 ^c	-,928 ^c	-,114 ^c
Sig. asintótica(bilateral)	,448	,659	,066	,093	,050	,315	,015	,031	,015	,214	,092	,047	,537	,353	,909

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos positivos.

c. Se basa en rangos negativos.

Interpretación:

Si Sig. (p-valor) es menor que 0.05 entonces se rechaza la hipótesis nula (Ho) y si es mayor se acepta la hipótesis nula (Ho)

Ho: Los tratamientos son iguales

Ha: Los tratamientos son diferentes.

Conclusiones:

1. Existe diferencia en cuanto a la textura entre los tratamientos:
 - Galleta 2 y Galleta 4
 - Galleta 2 y Galleta 5
 - Galleta 2 y Galleta 6
 - Galleta 3 y Galleta 6

2. Existe diferencia solamente entre el tratamiento 2 y los tratamientos 4, 5 y 6; asimismo existe diferencia entre los tratamientos 3 y 6, en demás comparaciones entre los demás tratamientos no tiene diferencia significativa.

Decisión: En cuanto al textura los tratamientos 1, 4, 5 y 6 son los mejores sin tener diferencia estadísticamente significativa entre ellos (Es decir cualquiera de ellos se puede elegir por textura), sin embargo, se recomienda elegir el tratamiento 5 o 6 que tiene mejor media.

c. Prueba de Friedman para el olor

Resumen de prueba de hipótesis

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
1	Las distribuciones de Galleta1, Galleta2, Galleta3, Galleta4, Galleta5 and Galleta6 son las mismas.	Análisis de varianza de dos vías por rangos de Friedman para muestras relacionadas	,804	Retener la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significación es de ,05.

Conclusión:

No existe diferencia significativa entre algunos los tipos de galletas según la evaluación del olor.

Entonces no es necesario realizar las comparaciones múltiples, sabiendo teniendo como hipótesis:

Decisión: En cuanto al olor todos los tratamientos presentan similar calificación sin tener diferencia estadísticamente significativa entre ellos (Es decir cualquiera de ellos se puede elegir por olor), sin embargo, se recomienda elegir el tratamiento 3, 4 o 6 que tienen mejor media.

d. Prueba de Friedman para el sabor

Resumen de prueba de hipótesis

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
1	Las distribuciones de Galleta1, Galleta2, Galleta3, Galleta4, Galleta5 and Galleta6 son las mismas.	Análisis de varianza de dos vías por rangos de Friedman para muestras relacionadas	,027	Rechazar la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significación es de ,05.

Conclusión:

Existe diferencia significativa entre algunos de los tipos de galletas según la evaluación del sabor.

Entonces es necesario realizar las comparaciones múltiples, sabiendo teniendo como hipótesis:

Ho: No existe diferencia entre los tipos de galletas en relación al sabor

Ha: Existe diferencia entre los tipos de galletas en relación al sabor

Estadísticos de prueba^a

	Galleta2 Galleta1	Galleta3 Galleta1	Galleta4 Galleta1	Galleta5 Galleta1	Galleta6 Galleta1	Galleta3 Galleta2	Galleta4 Galleta2	Galleta5 Galleta2	Galleta6 Galleta2	Galleta4 Galleta3	Galleta5 Galleta3	Galleta6 Galleta3	Galleta5 Galleta4	Galleta6 Galleta4	Galleta6 Galleta5
Z	-2,066 ^b	-,164 ^c	-1,950 ^c	-,433 ^c	-,163 ^c	-1,586 ^c	-3,285 ^c	-1,738 ^c	-1,554 ^c	-2,236 ^c	-,535 ^c	,000 ^d	1,706 ^b	-1,844 ^b	-,426 ^b
Sig. asintótica(bila teral)	,039	,870	,051	,665	,870	,113	,001	,082	,120	,025	,593	1,000	,088	,065	,670

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos positivos.

c. Se basa en rangos negativos.

d. La suma de rangos negativos es igual a la suma de rangos positivos.

Para evaluar la diferencia entre tratamiento se utilizará la prueba de Wilcoxon que es lo correspondiente a la prueba de Friedman.

Interpretación:

Si Sig. (p-valor) es menor que 0.05 entonces se rechaza la hipótesis nula (Ho) y si es mayor se acepta la hipótesis nula (Ho)

Ho: Los tratamientos son iguales

Ha: Los tratamientos son diferentes.

Conclusiones:

3. Existe diferencia en cuanto a la textura entre los tratamientos7:
 - Galleta 2 y Galleta 1
 - Galleta 2 y Galleta 4
 - Galleta 3 y Galleta 4
4. Existe diferencia solamente entre el tratamiento 2 y los tratamientos 1 y 4; asimismo existe diferencia entre los tratamientos 3 y 4, en las demás comparaciones entre los tratamientos no tiene diferencia significativa.

Decisión: En cuanto al sabor los tratamientos 1, 4, 5 y 6 son los mejores sin tener diferencia estadísticamente significativa entre ellos (Es decir cualquiera de ellos se puede elegir por textura), sin embargo, se recomienda elegir el tratamiento 3, 5 o 6 que tiene mejor media.

En la **gráfica 7 y la gráfica 7.1**, se muestran los resultados del análisis sensorial de las galletas a base de filete de paco (*Piaractus brachypomus*), con adición de hierba luisa (*Aloysia citrodora*), en la cual, se estudiaron 4 características (ver anexo 01). El T4 (10%HFP+3ml AHL) obtuvo la puntuación más alta en sabor, seguidamente del T1 y T3, sin embargo, T4 obtuvo el puntaje más alto en olor, seguido del T3 y T6, mientras que, el T1, T2 y T5 obtuvieron la más baja calificación. Los tratamientos T6 Y T5 obtuvieron los valores más altos con respecto a la textura de la galleta, el T2 fue el más inferior. El T2 obtuvo la mayor puntuación en color. Para la aceptación general, el T4 y T6 tienen la mayor puntuación y los tratamientos a evaluar.

HFP: Harina de filete de Paco

AHL: Aceite de Hierba luisa

T1: HT (95%) + HFP (5%) + 2 ml AHL

T2: HT (95%) + HFP (5%) + 3 ml AHL

T3: HT (90%) + HFP (10%) + 2 ml AHL

T4: HT (90%) + HFP (10%) + 3 ml AHL

T5: HT (85%) + HFP (15%) + 2 ml AHL

T6: HT (85%) + HFP (15%) + 3 ml AHL

Figura 15. Evaluación sensorial por atributos de galletas a base de harina de filete de Paco, con adición de hierba luisa.

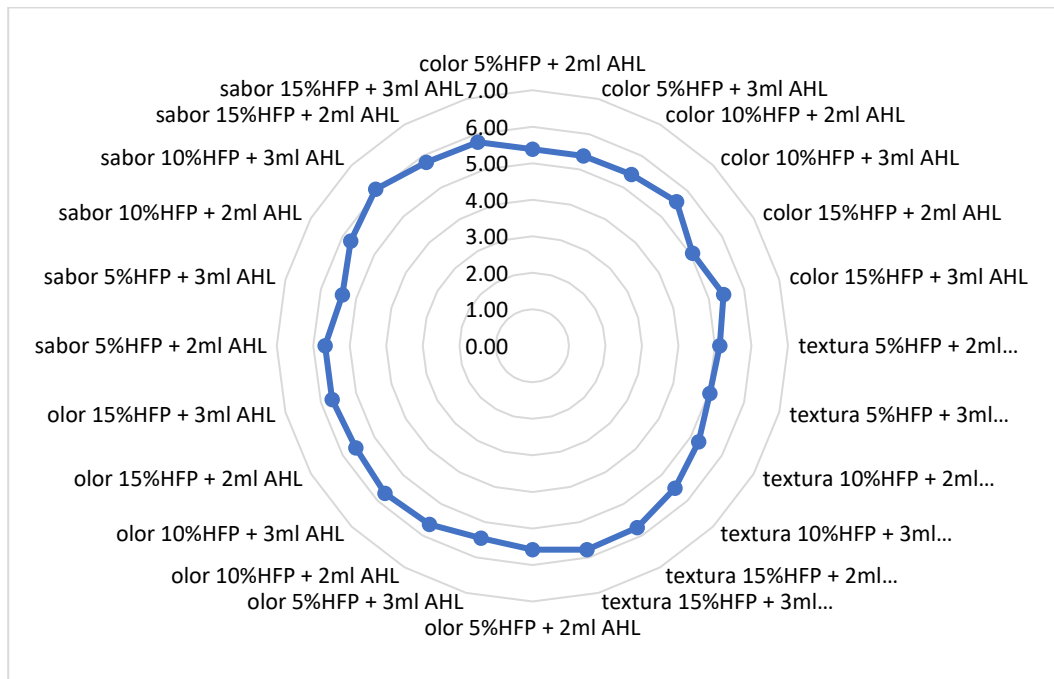
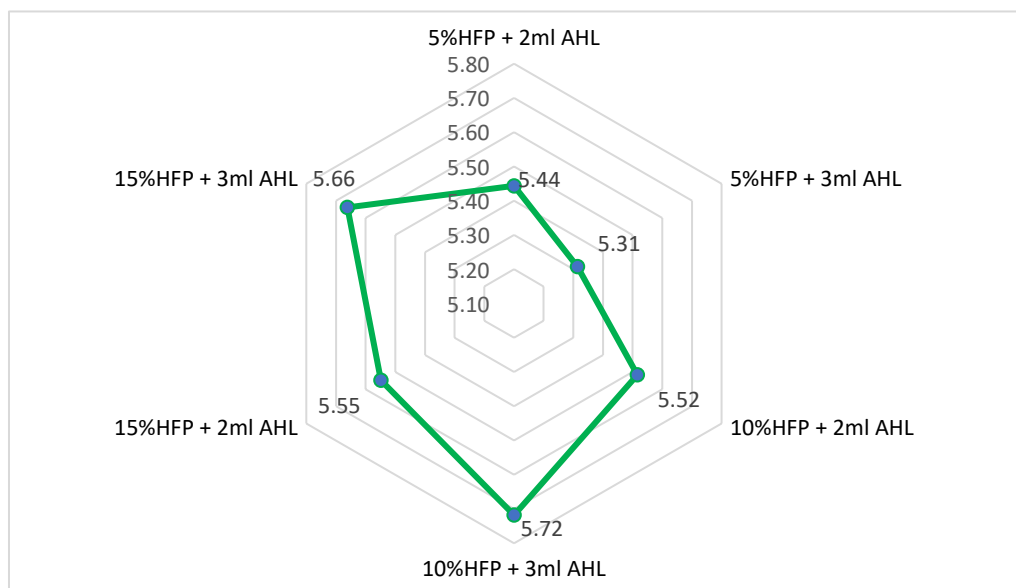


Figura 16. Tratamientos óptimos en la evaluación sensorial de galletas a base de harina de filete de Paco, con adición de hierba luisa.



IV. DISCUSIÓN

La sustitución de harina de trigo por harina de filete de paco con adición de hierba luisa mejoró el aspecto nutricional de las galletas, aumentando notoriamente el contenido de proteína, fibra cruda y grasas de las galletas; a diferencia del contenido de carbohidratos y humedad que, de acuerdo con los resultados obtenidos se observó que disminuyeron ligeramente, según (Ayudiarti et al., 2021) la disminución de humedad ocurre por la adición de mayor contenido de pescado durante la formulación de las galletas; pero también puede deberse al proceso de horneado elevado y la temperatura puede disminuir el contenido de agua cuanto más alta sea la temperatura y la presión de cocción, más blanda y destruida será la materia prima, afectando así a sus componentes (Sogabe et al., 2018). El contenido de cenizas se mantuvo ligeramente debido a que la harina de pescado contiene alto contenido de minerales, dando un efecto significativo de acuerdo a estudios realizados por (Ayudiarti et al., 2021). De acuerdo a los resultados obtenidos del contenido de proteína se observa un incremento del 29% hasta el 43 % (gráfica 5), es decir, mientras se incrementa el porcentaje de adición de harina de pescado en la formulación de galletas, el contenido de proteínas va incrementando.

El incremento del porcentaje de grasa cruda en las galletas se debe a que en nuestra investigación se sustituyeron porcentajes de harina de filete de paco, sin embargo, este valor se encuentra dentro del rango permitido (valores de 8.7 hasta 25.6%) según diferentes investigaciones para galletas (Kumar et al., 2023). Además, se ha informado que el proceso de horneado mejora el contenido de fibra de las galletas. Así mismo, el aumento de la fibra no se debe a una nueva síntesis, sino más bien a la formación de complejos fibra-proteína y al tiempo de horneado y contenido de agua que son resistentes al calentamiento y se cuantifican como fibra dietética (Mudgil et al., 2017)

Las galletas a base de filete de paco (*Piaractus brachypomus*), con adición de hierba luisa (*Aloysia citrodora*), disminuyó el contenido de humedad, la disminución de la humedad según Chung et al. (2014) podría traer como consecuencia una mayor dureza de las galletas y esto podría estar relacionada con la mayor cantidad de proteínas y fibras. De manera similar, la dureza de las galletas aumentó al agregar fibra lo que indica que las fibras podrían endurecer las galletas y aumentar la calidad final de la galleta.

A pesar de la incorporación de la harina de filete de pescado, en las galletas a base de filete de paco (*Piaractus brachypomus*), con adición de hierba luisa (*Aloysia citrodora*),

tienen grandes beneficios para la salud como el incremento de proteínas, la incorporación en exceso de harina podría afectar el olor, sabor, hasta el color y compuestos bioactivos afectando las características sensoriales. Lo que indica este estudio que el incremento del porcentaje de harina a base de filete de paco podría disminuir la aceptabilidad general en el consumidor final. Por eso es necesario desarrollar más porcentajes de inclusión de la harina de filete de paco y aceite esencial de hierba luisa, para mejorar la calidad de la galleta (Ayudiarti et al., 2021).

V. CONCLUSIONES

Las galletas a base de filete de paco (*Piaractus brachypomus*), con adición de hierba luisa (*Aloysia citrodora*) demuestran que la incorporación del 15% HFP+3ml AHL es aceptable para el consumidor, ya que el aumento en la harina de filete de paco podría ser desfavorable para la aceptación del consumidor por el olor y sabor en la galleta, estos indican que las galletas a base de filete de paco, con adición de hierba luisa aumenta la calidad nutricional de las galletas debido al elevado contenido de proteína, por lo tanto, es posible obtener un producto de buena aceptabilidad y características nutritivas agregando 15% HFP+3mL AHL y 85% de harina de trigo. Finalmente, Estos resultados reflejan que este tipo de galleta sería una buena alternativa opción para la industria que busca alimentos nutritivos y saludables.

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abdel-Moemin, A. R. (2015). Healthy cookies from cooked fish bones. *Food Bioscience*, 12, 114–121. <https://doi.org/10.1016/J.FBIO.2015.09.003>
- Ayudiarti, D. L., Adlhiyyah, I., Suryanti, Syamdidi, Hastarini, E., Suryaningrum, T. D., Nurbayasari, R., & Oktavia, D. A. (2021). Characteristic of fortified crackers with largehead hairtail (*trichiurus lepturus*) fish flour. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 860(1), 012076. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/860/1/012076>
- Bakara, T. L., Rumida, & Naibaho, J. (2024). Development of cookies made from red kidney beans, oyster mushroom, catfish and fermented soybean flours as a food alternative for stunting kids in Indonesia. *Food and Humanity*, 2, 100308. <https://doi.org/10.1016/J.FOOHUM.2024.100308>
- Borooah, R., Das, B., Baruah, L. D., Alam, S., Saikia, A., & Das Purkayastha, M. (2024). Novel biscuits using whey protein and *Ocimum gratissimum* to mitigate protein burden: Quality parameters, in vitro protein digestibility, SWOT analysis and implication on public health. *Food and Humanity*, 3, 100318. <https://doi.org/10.1016/J.FOOHUM.2024.100318>
- Chung, H. J., Cho, A., & Lim, S. T. (2014). Utilization of germinated and heat-moisture treated brown rices in sugar-snap cookies. *LWT - Food Science and Technology*, 57(1), 260–266. <https://doi.org/10.1016/J.LWT.2014.01.018>
- de Souza, M. L. R., Gasparino, E., Goes, E. S. dos R., Coradini, M. F., Vieira, V. I., Oliveira, G. G., Matiucci, M. A., de Castro, A. C. V. J., Siemer, S., Fernandes, V. R. T., & Feihrmann, A. C. (2022). Fish carcass flours from different species and their incorporation in tapioca cookies. *Future Foods*, 5, 100132. <https://doi.org/10.1016/J.FUFO.2022.100132>
- Fon Fay, V. F. M. 'Zumbado, F. H. (2019). *Proximal analysis in food Theoretical foundations and experimental techniques* (Colloquium, Ed.; 1st ed., Vol. 1).
- Khan, S., Rehman, A., Shah, H., Aadil, R. M., Ali, A., Shehzad, Q., Ashraf, W., Yang, F., Karim, A., Khaliq, A., & Xia, W. (2022). Fish Protein and Its Derivatives: The Novel Applications, Bioactivities, and Their Functional Significance in Food

- Products. *Food Reviews International*, 38(8), 1607–1634.
<https://doi.org/10.1080/87559129.2020.1828452>
- Kumar, S., Keshav, Seluriyal, P., Sharma, S., Kumar, V., Bisht, B., Joshi, S., Dobhal, A., & Saikumar, A. (2023). Functional and nutritional prospectives of low-fat cookies fortified with jamun pulp, jamun seed, mango kernel powder. *Applied Food Research*, 3(2), 100340. <https://doi.org/10.1016/J.AFRES.2023.100340>
- Modupalli, N., Devraj, L., & Natarajan, V. (2022). Plant extracts as flavoring agents. *Plant Extracts: Applications in the Food Industry*, 165–186.
<https://doi.org/10.1016/B978-0-12-822475-5.00006-5>
- Mudgil, D., Barak, S., & Khatkar, B. S. (2017). Cookie texture, spread ratio and sensory acceptability of cookies as a function of soluble dietary fiber, baking time and different water levels. *LWT*, 80, 537–542.
<https://doi.org/10.1016/J.LWT.2017.03.009>
- Presenza, L., Fabrício, L. F. de F., Galvão, J. A., & Vieira, T. M. F. de S. (2022). Simplex-centroid mixture design as a tool to evaluate the effect of added flours for optimizing the formulation of native Brazilian freshwater fish burger. *LWT*, 156, 113008.
<https://doi.org/10.1016/J.LWT.2021.113008>
- Rocha, L., & Fernandes, C. P. (2016). Aniseed (*Pimpinella anisum*, Apiaceae) Oils. *Essential Oils in Food Preservation, Flavor and Safety*, 209–213.
<https://doi.org/10.1016/B978-0-12-416641-7.00022-5>
- Sampathkumar, K., Yu, H., & Loo, S. C. J. (2023). Valorisation of industrial food waste into sustainable aquaculture feeds. *Future Foods*, 7, 100240.
<https://doi.org/10.1016/J.FUFO.2023.100240>
- Sharma, A., Ray, A., & Singhal, R. S. (2021). A biorefinery approach towards valorization of spent coffee ground: Extraction of the oil by supercritical carbon dioxide and utilizing the defatted spent in formulating functional cookies. *Future Foods*, 4, 100090. <https://doi.org/10.1016/J.FUFO.2021.100090>
- Sivaraman, L., Deshmukhe, G., Xavier, K. A. M., Hirekudel, S. K., Desai, A. S., & Balange, A. K. (2023). Effect of incorporation of seaweed (*Portieria hornemanii*) and Tilapia fish protein concentrate on the nutritional, physical and sensory attributes

of cookies. *International Journal of Food Science & Technology*, 58(8), 4415–4424.
<https://doi.org/10.1111/ijfs.16549>

Smith, H. C. (2011). The position of biscuits in nutrition. *Manley's Technology of Biscuits, Crackers and Cookies: Fourth Edition*, 373–385.
<https://doi.org/10.1533/9780857093646.3.372>

Sogabe, T., Kawai, K., Kobayashi, R., Jothi, J. S., & Hagura, Y. (2018). Effects of porous structure and water plasticization on the mechanical glass transition temperature and textural properties of freeze-dried trehalose solid and cookie. *Journal of Food Engineering*, 217, 101–107. <https://doi.org/10.1016/J.JFOODENG.2017.08.027>

Thalib, K. U., As'ad, S., Hidayanti, H., Ahmad, M., & Usman, A. N. (2021). Anchovy fish biscuits improve adolescents nutritional status. *Gaceta Sanitaria*, 35, S295–S297. <https://doi.org/10.1016/J.GACETA.2021.10.038>

VERDI, R., GASPARINO, E., CORADINI, M. F., CHAMBO, A. P. S., FEIHRMANN, A. C., GOES, E. S. dos R., & SOUZA, M. L. R. de. (2020). Inclusion of dehydrated mix of tilapia and salmon in pizzas. *Food Science and Technology*, 40(4), 794–799.
<https://doi.org/10.1590/fst.22019>

Walkinshaw, C., Tolhurst, T. J., Lindeque, P. K., Thompson, R., & Cole, M. (2022). Detection and characterisation of microplastics and microfibrils in fishmeal and soybean meal. *Marine Pollution Bulletin*, 185, 114189.
<https://doi.org/10.1016/J.MARPOLBUL.2022.114189>

ANEXOS

Anexo 1

Atributos	Tratamientos	ANALISIS SENSORIAL DE LOS PANELISTAS																														PROMEDIO
		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20	P21	P22	P23	P24	P25	P26	P27	P28	P29	P30	
COLOR	5%HFP + 2ml AHL	6	5	4	5	7	5	7	5	4	5	6	7	5	5	4	6	6	5	6	7	5	5	4	5	5	6	7	6	4	4	5.39
	5%HFP + 3ml AHL	6	5	6	5	6	6	4	5	4	6	5	5	5	6	5	6	6	5	7	5	5	5	5	5	5	6	6	5	6	5	5.39
	10%HFP + 2ml AHL	6	5	4	4	5	5	4	5	4	5	6	6	5	6	5	7	6	5	6	6	6	5	5	6	5	6	7	6	6	5	5.42
	10%HFP + 3ml AHL	6	5	4	5	6	5	4	5	5	7	6	7	5	5	5	7	6	5	7	7	5	6	5	5	5	6	7	6	5	5	5.58
	15%HFP + 2ml AHL	6	5	4	5	5	5	4	5	4	4	6	6	5	4	3	7	6	5	6	7	4	4	5	4	5	5	7	6	5	4	5.06
	15%HFP + 3ml AHL	6	5	4	5	7	6	4	4	5	6	6	6	5	5	5	7	6	5	6	7	4	4	5	5	5	5	7	6	6	5	5.42
TEXTURA	5%HFP + 2ml AHL	5	3	5	5	6	3	2	7	2	7	5	6	4	4	5	6	6	5	7	6	6	6	5	6	4	7	6	5	5	5	5.13
	5%HFP + 3ml AHL	5	3	5	5	5	3	2	7	2	5	6	7	4	5	5	6	5	5	5	7	6	5	5	5	5	7	6	5	5	5	5.03
	10%HFP + 2ml AHL	6	3	5	5	6	2	5	6	4	5	6	6	4	6	4	7	7	5	6	6	6	4	5	6	4	7	6	5	4	6	5.26
	10%HFP + 3ml AHL	6	4	5	4	6	4	4	7	5	4	6	7	5	5	5	6	7	5	4	7	6	6	6	5	5	6	7	5	7	6	5.52
	15%HFP + 2ml AHL	7	7	5	6	4	3	6	6	6	7	7	7	6	3	6	7	6	5	7	6	6	4	6	4	6	6	6	5	5	6	5.74
	15%HFP + 3ml AHL	7	7	6	5	6	4	5	7	6	7	5	7	7	4	4	7	7	5	5	7	6	4	5	6	6	6	6	4	6	5	5.77
OLOR	5%HFP + 2ml AHL	6	7	5	5	7	6	5	6	4	4	5	7	5	5	4	7	6	6	6	5	7	5	5	6	6	6	7	4	4	6	5.58
	5%HFP + 3ml AHL	5	6	5	6	6	6	5	6	4	4	5	6	4	5	4	7	6	6	5	7	7	5	5	5	6	6	7	4	5	6	5.45
	10%HFP + 2ml AHL	6	5	5	5	6	5	7	7	4	4	4	6	5	6	5	7	6	6	6	7	6	5	6	6	6	7	6	4	6	5	5.65
	10%HFP + 3ml AHL	6	6	6	5	7	6	5	7	5	4	5	7	6	4	5	7	5	6	5	7	6	4	6	7	6	7	6	5	5	5	5.71
	15%HFP + 2ml AHL	7	6	5	5	5	5	6	6	5	5	4	7	7	4	4	6	7	6	7	6	5	5	5	4	5	7	6	4	6	6	5.58
	15%HFP + 3ml AHL	7	6	5	5	7	4	6	7	6	6	3	6	5	4	4	7	7	6	5	6	7	4	6	5	6	6	5	5	7	6	5.68
SABOR	5%HFP + 2ml AHL	5	6	5	4	7	6	6	7	5	7	4	7	6	7	5	6	5	6	6	7	7	4	5	7	5	7	5	4	5	5	5.68
	5%HFP + 3ml AHL	5	4	5	5	6	5	6	7	4	7	4	7	6	6	5	6	6	6	4	6	7	4	5	6	4	7	6	3	5	5	5.39
	10%HFP + 2ml AHL	6	6	5	5	6	7	6	6	5	5	4	6	7	7	5	6	6	6	6	7	6	6	6	6	4	5	6	4	6	6	5.74
	10%HFP + 3ml AHL	6	6	6	5	6	7	7	7	5	7	4	7	7	6	6	6	6	6	5	6	6	6	7	6	6	6	7	4	6	7	6.06
	15%HFP + 2ml AHL	6	7	5	5	5	6	7	6	5	6	5	6	7	6	5	6	7	6	7	7	6	5	7	5	5	5	6	4	5	6	5.81
	15%HFP + 3ml AHL	7	7	5	6	6	6	7	6	6	5	3	6	6	6	6	7	6	6	6	6	6	7	5	6	5	4	6	5	3	6	6

Anexo 2. Análisis sensorial

NOMBRES Y APELLIDOS: _____	
DNI: _____	
FECHA: _____	PANELISTA N°: _____

OBSERVACIONES: Para la muestra de galleta que usted va a evaluar, coloque el número que usted considere más idóneo para su preferencia en cada atributo, de acuerdo a las premisas del recuadro que se muestra a continuación.

Me desagrada	Me desagrada moderadamente	Me desagrada ligeramente	Ni me gusta Ni me disgusta	Me gusta ligeramente	Me gusta moderadamente	Me gusta
1	2	3	4	5	6	7

TRAATAMIENTO	COLOR	TEXTURA	OLOR	SABOR
A1B1				
A1B2				
A2B1				
A2B2				
A3B1				
A3B2				

Anexo 3. Panel Fotográfico

Evaluación sensorial



Fileteado y secado del paco



Obtención de la harina



Batido de insumos



Mezcla de harina de filete de paco más aceite esencial de hierba luisa



Reposo y amasado de la masa



Moldeado y horneado de la galleta



Enfriado de la galleta

