

UNIVERSIDAD PERUANA UNIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
Escuela Profesional de Ingeniería de Industrias Alimentarias



**Galleta proteica sin gluten a base de nuez amazónica, amaranto
y hojuelas de avena**

Tesis para obtener el Título Profesional de Ingeniero de Industrias Alimentarias

Autor:

Shanelle Mahely Rivera Arias
Valeria Gesu Carbajal Pariona

Asesor:

PhD. Silvia Pilco Quesada

Coasesor:

MSc (c). Ibeth Anny Coavoy Sánchez

Lima, diciembre de 2025

DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD DE TESIS

Yo PhD. Silvia Pilco Quesada, docente de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Escuela Profesional de Ingeniería de Industrias Alimentarias, de la Universidad Peruana Unión.

DECLARO:

Que la presente investigación titulada: **“GALLETA PROTEICA SIN GLUTEN A BASE DE NUEZ AMAZÓNICA, AMARANTO Y HOJUELAS DE AVENA”** del (los) autor (autores) Shanelle Mahely Rivera Arias y Valeria Gesu Carbajal Pariona tiene un índice de similitud de 1% verificable en el informe del programa Turnitin, y fue realizada en la Universidad Peruana Unión bajo mi dirección.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponde ante cualquier falsedad u omisión de los documentos como de la información aportada, firmo la presente declaración en la ciudad de Lima, a los 29 días del mes de diciembre del año 2025



Silvia Pilco Quesada
Asesor

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En Lima, Ñaña, Villa Unión, a 01 día(s) del mes de diciembre del año 2025 siendo las 11:00 horas, se reunieron los miembros del jurado en la Universidad Peruana Unión Campus Lima, bajo la dirección del (de la) presidente(a):

Ing. Miguel Tíme Luna Gomez, el (la) secretario(a): Mg. Sc. Daniel Sumire Aguenta y los demás miembros: Mg. Sc. Carmen Rosa Apaza Humerez y el (la) asesor(a) Ph. D. Silvia Pilco Quesada

Co-asesor: Ing. Ibeth Anny Gavoy Sánchez con el propósito de administrar el acto académico de sustentación de la tesis titulado: "Galleta proteica sin gluten a base de nuez amazónica, amaranto y hojuelas de avena"

del(los) bachiller(es): a) Shanelle Mahely Rivera Arias
 b) Valeria Gesu Carbajal Pariona
 c)

conducente a la obtención del título profesional de: Ingeniero de Industrias Alimentarias

El Presidente inició el acto académico de sustentación invitando al (a la) / a (los) (las) candidato(a)s hacer uso del tiempo determinado para su exposición. Concluida la exposición, el Presidente invitó a los demás miembros del jurado a efectuar las preguntas, y aclaraciones pertinentes, las cuales fueron absueltas por al (a la) / a (los) (las) candidato(a)s. Luego, se produjo un receso para las deliberaciones y la emisión del dictamen del jurado.

Posteriormente, el jurado procedió a dejar constancia escrita sobre la evaluación en la presente acta, con el dictamen siguiente:

Bachiller (a): Shanelle Mahely Rivera Arias

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	
Aprobado	18	A-	Muy bueno	Sobresaliente

Bachiller (b): Valeria Gesu Carbajal Pariona

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	
Aprobado	17	B+	Muy bueno	Sobresaliente

Bachiller (c):

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	

(*) Ver parte posterior

Finalmente, el Presidente del jurado invitó al (a la) / a (los) (las) candidato(a)s a ponerse de pie, para recibir la evaluación final y concluir el acto académico de sustentación procediéndose a registrar las firmas respectivas.

Presidente/a

Secretario/a

Asesor/a

Miembro

Miembro

Bachiller (a)

Bachiller (b)

Bachiller (c)

Índice

1. Introducción.....	6
2. Materiales y Métodos.....	7
2.1. Materia prima	7
2.2. Proceso de elaboración	7
2.3. Métodos de análisis	8
2.3.1. Determinación de compuestos fenólicos y capacidad antioxidante	8
2.3.2. Propiedades físicas	9
2.3.3. Cuantificación de gluten por ELISA 12 con el kit AgraQuant Gluten G12	9
2.4. Diseño experimental	10
3. Resultados.....	10
3.1. Análisis proximales y fisicoquímicos en materia prima.....	10
3.2. Análisis proximales y fisicoquímicos en formulaciones de galletas.....	11
3.3. Análisis de compuestos fenólicos totales y capacidad antioxidante.....	11
3.4. Evaluación de propiedades físicas.....	11
3.5. Análisis sensorial.....	12
4. Discusión.....	12
4.1. Análisis proximales y fisicoquímicos en materia prima.....	12
4.2. Análisis proximales y fisicoquímicos en formulaciones de galletas.....	14
4.3. Análisis de compuestos fenólicos (TPC) y capacidad antioxidante por ABTS....	15
4.3. Evaluación de propiedades físicas.....	17
4.4. Análisis sensorial.....	20
5. Conclusión.....	20
6. Referencias.....	21
7. Figuras y tablas.....	30
8. Anexos.....	35

Galleta proteica sin gluten a base de nuez amazónica, amaranto y hojuelas de avena

Gluten-Free Protein Cookie Based on Brazil Nut, Amaranth, and Oat Flakes

Resumen

La enfermedad celíaca es una afección en la que el sistema inmunitario reacciona de forma adversa al gluten, causando mala absorción de nutrientes y deficiencias como anemia y pérdida de peso. Ante la creciente demanda de productos sin gluten y la limitada oferta, el objetivo de esta investigación fue formular galletas sin gluten, utilizando harina de amaranto, harina de nuez amazónica y hojuelas de avena. Se evaluaron las diferentes propiedades tecnológicas, composición nutricional en materia prima y además la aceptación del consumidor de las galletas formuladas. Los resultados muestran que el uso de harinas como el amaranto y la nuez amazónica aumentan la proporción de proteína (hasta un $21.32 \pm 0.44\%$) y capacidad antioxidante ($15.87 \pm 0.34 \mu\text{mol ET/g}$), al igual se mostró que las galletas no solo satisfacen las necesidades del mercado, sino que promueven la diversificación de ingredientes locales, presentando una propuesta novedosa y nutritiva de beneficio para personas con una dieta específica libre de gluten.

Abstract

Celiac disease is a condition in which the immune system reacts adversely to gluten, causing nutrient malabsorption and deficiencies such as anemia and weight loss. Given the growing demand for gluten-free products and the limited supply, the objective of this research was to formulate gluten-free cookies using amaranth flour, Brazil nut flour, and oat flakes. The different technological properties, nutritional composition of the raw material, and consumer acceptance of the formulated cookies were evaluated. The results show that the use of flours such as amaranth and Brazil nut increases the protein content (up to $21.32 \pm 0.44\%$) and antioxidant capacity ($15.87 \pm 0.34 \mu\text{mol TE/g}$). It was also shown that the cookies not only meet market needs but also promote the diversification of local ingredients, presenting a novel and nutritious proposal beneficial for people on a specific gluten-free diet.

Palabras claves: Alergia alimentaria, celiacía, proteína, anemia