

UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN

FACULTAD DE INGENIERÍA



**CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE INDUSTRIAS
ALIMENTARIAS**

**EVALUACIÓN NUTRICIONAL Y ACEPTABILIDAD DE
GALLETA INTEGRAL CON HARINA DE PAJURO
(*Erythrina poeppigiana*) Y HARINA DE PLÁTANO (*Musa
paradisiaca*)**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERIA DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS**

**TESISTAS : Bach. Mar Anthony Guerrero Becerra
Bach. Esmerita Pérez Cubas**




**ASESOR : Mg. Adán Díaz Ruiz
M.Sc Andrea Fioreli Velarde Santoyo**

Línea de Investigación: LI_IIA_02: Desarrollo y caracterización de productos

JAÉN-PERÚ-2025

Mar Anthony Guerrero Becerra Esmerita Pérez Cubas

EVALUACIÓN NUTRICIONAL Y ACEPTABILIDAD DE GALLETA INTEGRAL CON HARINA DE PAJURO (*Erythrina poeppigiana*)...

-  Quick Submit
-  Quick Submit
-  Universidad Nacional de Jaen

Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid:::1:3440593045

89 páginas

Fecha de entrega

10 dic 2025, 9:35 a.m. GMT-5

11.119 palabras

Fecha de descarga

10 dic 2025, 9:38 a.m. GMT-5

54.990 caracteres

Nombre del archivo

ECERRA_-ESMERITA_PE_REZ_CUBAS_INFORME_-_ESMERITA_PEREZ_CUBAS.pdf

Tamaño del archivo

8.1 MB



Dr. Alexander Huamán Mera
Responsable de la Unidad de Investigación
de la Facultad de Ingeniería




8% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- ▶ Bibliografía
- ▶ Texto citado
- ▶ Coincidencias menores (menos de 15 palabras)

Fuentes principales

- 7%  Fuentes de Internet
- 1%  Publicaciones
- 5%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN

Dr. Alexander Nuamán Mera
Responsable de la Unidad de Investigación
de la Facultad de Ingeniería



FORMATO 03: ACTA DE SUSTENTACIÓN

En la ciudad de Jaén, el día 18 de diciembre del año 2025, siendo las 11:30 horas, se reunieron los integrantes del Jurado:

Presidente: Dra. Delicia Liliana Bazán Tantaléan

Secretario: Mg. Segundo Alipio Cruz Hoyos

Vocal: Mg. Juan De Dios Mendoza Seclen, para evaluar la Sustentación de:

- () Trabajo de Investigación
- (x) Tesis
- () Trabajo de Suficiencia Profesional

Titulado: "EVALUACIÓN NUTRICIONAL Y ACEPTABILIDAD DE GALLETA INTEGRAL CON HARINA DE PAJURO (*Erythrina poeppigiana*) Y HARINA PLÁTANO (*Musa paradisiaca*)", presentado por las tesisistas Mar Anthony Guerrero Becerra y Esmerita Pérez Cubas de la Escuela Profesional de Ingeniería de Industrias Alimentarias.

Después de la sustentación y defensa, el Jurado acuerda:

- (✓) Aprobar () Desaprobar (✓) Unanimidad () Mayoría

Con la siguiente mención:

- a) Excelente 18, 19, 20 ()
- b) Muy bueno 16, 17 ()
- c) Bueno 14, 15 (14)
- d) Regular 13 ()
- e) Desaprobado 12 ó menos ()

Siendo las 12:15 horas del mismo día, el Jurado concluye el acto de sustentación confirmando su participación con la suscripción de la presente.

Jaén, 18 de diciembre de 2025

Dra. Delicia Liliana Bazán Tantaléan
Presidente

Mg. Segundo Alipio Cruz Hoyos
Secretario

Mg. Juan De Dios Mendoza Seclen
Vocal

“Año De La Recuperación Y Consolidación De La Economía Peruana”

ANEXO N°06:

**DECLARACIÓN JURADA DE AUTENTICIDAD Y DE NO PLAGIO
DE LA TESIS O TRABAJO DE INVESTIGACIÓN (PREGRADO)**

Yo, Esmerita Pérez Cubas, egresado de la carrera Profesional de ingeniería de Industrias Alimentarias de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Jaén, identificado (a) con DNI 75463607.

Declaro bajo juramento que:

1. Soy Autor del trabajo titulado:

“EVALUACIÓN NUTRICIONAL Y ACEPTABILIDAD DE GALLETA INTEGRAL CON HARINA DE PAJURO (*ERYTHRINA POEPPIGIANA*) Y HARINA PLÁTANO (*MUSA PARADISIACA*)”.


Asesorado por Mg. Cs. Adán Díaz Ruiz y M.Sc Andrea Fioreli Velarde Santoyo

El mismo que presento bajo la modalidad de Tesis para optar; el Título Profesional/Grado Académico de Título profesional de Ingeniería de Industrias Alimentarias.

2. El texto de mi trabajo final respeta y no vulnera los derechos de terceros, incluidos los derechos de propiedad intelectual. En el sentido, el texto de mi trabajo final no ha sido plagiado total ni parcialmente, para la cual he respetado las normas internacionales de citas y referencias de las fuentes consultadas.
3. El texto del trabajo final que presento no ha sido publicado ni presentado antes en cualquier medio electrónico o físico.
4. La investigación, los resultados, datos, conclusiones y demás información presentada que atribuyo a mi autoría son veraces.
5. Declaro que mi trabajo final cumple con todas las normas de la Universidad Nacional de Jaén.
6. Soy consciente de que el hecho de no respetar los derechos de autor y hacer plagio, es objeto de sanciones universitarias y/o legales.

El incumplimiento de lo declarado da lugar a responsabilidad del declarante, en consecuencia; a través del presente documento asumo frente a terceros, la Universidad Nacional de Jaén y/o la Administración Pública toda responsabilidad que pueda derivarse por el trabajo final presentado. Lo señalado incluye responsabilidad pecuniaria incluido el pago de multas u otros por los daños y perjuicios que se ocasionen.

Fecha: Jaén, 31 de diciembre 2025.


Nombre Firma y huella del autor.



“Año De La Recuperación Y Consolidación De La Economía Peruana”

ANEXO N°06:

**DECLARACIÓN JURADA DE AUTENTICIDAD Y DE NO PLAGIO
DE LA TESIS O TRABAJO DE INVESTIGACIÓN (PREGRADO)**

Yo, Mar Anthony Guerrero Becerra, egresado de la carrera Profesional de ingeniería de Industrias Alimentarias de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Jaén, identificado (a) con DNI 71064987.

Declaro bajo juramento que:

7. Soy Autor del trabajo titulado:

“EVALUACIÓN NUTRICIONAL Y ACEPTABILIDAD DE GALLETA INTEGRAL CON HARINA DE PAJURO (*ERYTHRINA POEPPIGIANA*) Y HARINA PLÁTANO (*MUSA PARADISIACA*)”.

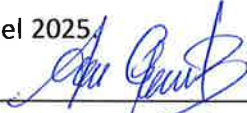
Asesorado por Mg. Cs. Adán Díaz Ruiz y M.Sc Andrea Fioreli Velarde Santoyo

El mismo que presento bajo la modalidad de Tesis para optar; el Título Profesional/Grado Académico de Título profesional en Ingeniería de Industrias Alimentarias.

8. El texto de mi trabajo final respeta y no vulnera los derechos de terceros, incluidos los derechos de propiedad intelectual. En el sentido, el texto de mi trabajo final no ha sido plagiado total ni parcialmente, para la cual he respetado las normas internacionales de citas y referencias de las fuentes consultadas.
9. El texto del trabajo final que presento no ha sido publicado ni presentado antes en cualquier medio electrónico o físico.
10. La investigación, los resultados, datos, conclusiones y demás información presentada que atribuyo a mi autoría son veraces.
11. Declaro que mi trabajo final cumple con todas las normas de la Universidad Nacional de Jaén.
12. Soy consciente de que el hecho de no respetar los derechos de autor y hacer plagio, es objeto de sanciones universitarias y/o legales.

El incumplimiento de lo declarado da lugar a responsabilidad del declarante, en consecuencia; a través del presente documento asumo frente a terceros, la Universidad Nacional de Jaén y/o la Administración Pública toda responsabilidad que pueda derivarse por el trabajo final presentado. Lo señalado incluye responsabilidad pecuniaria incluido el pago de multas u otros por los daños y perjuicios que se ocasionen.

Fecha: Jaén, 31 de diciembre del 2025.


Nombre Firma y huella del autor.



Índice General

Índice General.....	ii
RESUMEN.....	viii
ABSTRACT	ix
I. INTRODUCCIÓN	10
II. MATERIALES Y MÉTODOS	15
2.1. Lugar de ejecución.....	15
2.2. Materiales.....	15
2.2.1. Materia prima.....	15
2.2.2. Insumos.....	15
2.3. Procedimientos.....	15
2.3.1. Procedimiento para obtención de la harina de plátano	15
2.3.2. Proceso de elaboración de Harina de Pajuro	18
2.3.3. Procedimiento para la elaboración de Galleta	20
2.3.4. Evaluación Nutricional	22
2.3.4.1. Porcentaje de Cenizas	22
2.3.4.2. Porcentaje de Humedad	23
2.3.4.3. Porcentaje de proteínas y Fibra cruda.....	23
2.3.4.4. Porcentaje de Materia Grasa	24
2.3.4.5. Actividad de Agua.....	25
2.3.4.6. Porcentaje de carbohidratos.....	25
2.3.4.7. Análisis Microbiológicos	25
2.3.4.8. Evaluación de aceptabilidad	26
2.4. Diseño Experimental.....	27
2.5. Análisis de datos	28
III. RESULTADOS	29
3.1. Valor nutricional de las galletas integrales con harina de plátano y harina de pajuro	29
3.2. Aceptabilidad general de las galletas integrales con harina de plátano y harina de pajuro	31
3.3. Características microbiológicas de las galletas integrales con harina de plátano y harina de pajuro.....	32
IV. DISCUSIÓN.....	33
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	36
5.1. Conclusiones.....	36

5.2. Recomendaciones	36
VI. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA	38
ANEXOS	42

Índice de Tablas

Tabla 1	Formulaciones para la elaboración de 100 g de galleta integral	20
Tabla 2	Métodos utilizados en la determinación de porcentaje de proteínas y fibra cruda	24
Tabla 3	Escala hedónica de nueve puntos	27
Tabla 4	Diseño experimental	28
Tabla 5	Evaluación nutricional de las galletas. Análisis de Varianza	30
Tabla 6	Evaluación sensorial de los tratamientos. Test de Friedman	32

Índice de Figuras

Figura 1	Diagrama de flujo para la obtención de la harina de plátano	16
Figura 2	Diagrama de flujo para la producción de harina pajuro	18
Figura 3	Diagrama de flujo para la elaboración de galleta integral	20
Figura 4	Perfil sensorial de las galletas. Gráfico radial	31
Figura 5	Perfil microbiológico de las galletas. Gráfico radial	32
Figura 6	Recepción de la materia prima	76
Figura 7	Pesado de los plátanos	76
Figura 8	Selección de plátanos en buenas condiciones.....	76
Figura 9	Lavado de los plátanos	76
Figura 10	Enjuagado de los plátanos	77
Figura 11	Pelado de los plátanos	77
Figura 12	Inmersión en solución ácida	77
Figura 13	Cortado de los plátanos en hojuelas	77
Figura 14	Secado de las hojuelas de plátano	78
Figura 15	Molido de las hojuelas secas de plátano	78
Figura 16	Tamizado de la harina de plátano	78
Figura 17	Envasado y almacenado de la harina del plátano	78
Figura 18	Recepción de las vainas de pajuro	79
Figura 19	Pesado de las vainas de pajuro	79
Figura 20	Selección de vainas de pajuro	79
Figura 21	Desgranado de pajuro	79
Figura 22	Selección de los granos de pajuro	79
Figura 23	Lavado de los granos de pajuro	79

Figura 24	Cocido del pajuro	80
Figura 25	Cortado del pajuro en hojuelas	80
Figura 26	Secado de las hojuelas del pajuro	80
Figura 27	Molido de las hojuelas secas de pajuro	80
Figura 28	Tamizado de la harina de pajuro	80
Figura 29	Envasado y Almacenado de la harina de pajuro	80
Figura 30	Pesado de insumos	81
Figura 31	Mezclado	81
Figura 32	Amasado	81
Figura 33	Reposo de la masa	81
Figura 34	Laminado de la masa	82
Figura 35	Moldeado de las galletas	82
Figura 36	Horneado de las galletas	82
Figura 37	Enfriado de las galletas	82
Figura 38	Empaquetado y almacenado de las galletas	82
Figura 39	Determinación de porcentaje de Cenizas	83
Figura 40	Determinación del porcentaje de humedad	83
Figura 41	Determinación de actividad de agua	84
Figura 42	Determinación de porcentaje de materia grasa	84
Figura 43	Determinación de mohos	85
Figura 44	Disposición de las muestras	85
Figura 45	Realizando la prueba de aceptabilidad	85

Índice de Anexos

Anexo 1	Prueba de normalidad y homocedasticidad para los análisis nutricionales	42
Anexo 2	Análisis de varianza y test de Tukey para los análisis Nutricionales	46
Anexo 3	Test de Friedman para los atributos del análisis sensorial	53
Anexo 4	Consentimiento informado	57
Anexo 5	Ficha de evaluación sensorial escala hedónica	58
Anexo 6	Resultado de análisis de porcentaje de Proteína y fibra cruda	59
Anexo 7	Certificado de variedad de pajuro	74
Anexo 8	Norma Técnica Sanitaria N° 071-MINSA/ DIGESA. sector de productos de panadería y galletería.	75
Anexo 9	Galería de fotos	76
Anexo 10	Tabla de recolección de datos de las galletas	86

RESUMEN

El presente estudio buscó determinar el contenido nutricional y la aceptación sensorial de las galletas integrales elaboradas con harina de plátano (*Musa paradisiaca*) y harina de pajuro (*Erythrina poeppigiana*). Se formularon tres tipos de galletas con diferentes proporciones de ambas harinas: T1 (50% plátano, 20% pajuro), T2 (55% plátano, 15% pajuro) y T3 (60% plátano, 10% pajuro). Los resultados de la evaluación nutricional no mostraron diferencias significativas entre las formulaciones en cuanto a humedad y carbohidratos. Pero si hubo diferencias significativas en el T3 con el mayor contenido de grasa (23.25%) y cenizas (3.42%), mientras que T1 se destacó por tener el mayor porcentaje de proteína (8.20%) y fibra (1.52%), lo que evidencia el aporte nutricional de la harina de pajuro. Con respecto a la actividad de agua (aw), T2 y T3 tuvieron valores significativamente mayores que T1. La evaluación sensorial indicó que la formulación T3 obtuvo los resultados más altos en sabor, textura, aroma y color, siendo significativamente más aceptada que T1 y T2. El análisis microbiológico mostró que las tres fórmulas tenían recuentos de moho por debajo del límite permitido según la Norma Sanitaria RM N.º 591-2008/MINSA, obteniéndose un producto inocuo.

Palabras clave: Galleta integral, harina de pajuro, harina de plátano, evaluación nutricional, aceptabilidad sensorial.

ABSTRACT

The present study sought to determine the nutritional content and sensory acceptance of whole grain crackers made with banana flour (*Musa paradisiaca*) and pajuro flour (*Erythrina poeppigiana*). Three types of cookies were formulated with different proportions of both flours: T1 (50% banana, 20% pajuro), T2 (55% banana, 15% pajuro) and T3 (60% banana, 10% pajuro). The results of the nutritional evaluation showed no significant differences between the formulations in terms of moisture and carbohydrates. But there were significant differences ($p < 0.05$) in the other parameters. T3 had the highest fat (23.25%) and ash (3.42%) content, while T1 stood out for having the highest percentage of protein (8.20%) and fiber (1.52%), which shows the nutritional contribution of pajuro flour. Regarding water activity (a_w), T2 and T3 had significantly higher values than T1. The sensory evaluation indicated that formulation T3 obtained the highest results in flavor, texture, aroma and color, being significantly more accepted than T1 and T2. The microbiological analysis showed that the three formulas had mold counts below the limit allowed according to the Sanitary Standard RM No. 591-2008/MINSA, obtaining a harmless product.

Keywords: Whole wheat cookie, pajuro flour, banana flour, nutritional evaluation, sensory acceptability.

I. INTRODUCCIÓN

El plátano (*Musa paradisiaca*) es un fruto muy consumido en diferentes preparativos como sustento de comida diaria, al mismo tiempo, su producto industrializado como harina obtenida de pulpa deshidratada y molida, sin insumos alguno, 100% natural. La harina de plátano es abundante en carbohidratos y minerales esenciales. Igualmente tiene vitaminas de complejo B; por lo que constituye una excelente fuente para nutrir de energía a nuestro organismo (Lopez, 2020).

La harina de plátano tiene diversas aplicaciones, que van desde su uso en bebidas y malteadas hasta su consumo como pan integral. En las regiones tropicales, esta harina se emplea ampliamente en la elaboración de productos de panadería, como galletas y pasteles. Debido a la escasez de alimentos ricos en proteínas en la dieta, se realizan preparaciones de harina de plátano, para desayunos de niños, permitiendo así aprovechar los nutrientes del plátano, tales como proteínas (3.3%), vitaminas (0.8%) y carbohidratos (30.7%) (Ministerio de Desarrollo e Inclusión Social, 2021).

En nuestro territorio, se encuentran diversas variedades de leguminosas como los frijoles, arvejas y lentejas, incluyendo el pajuro (*Erythrina poeppigiana*). La obtención de harina a partir de esta leguminosa en la industria alimentaria representa una opción viable para añadir valor agregado a este recurso como materia prima, que puede utilizarse en la fabricación de diversos productos, como panes, pasteles, galletas y otros alimentos, lo que contribuiría a mejorar la calidad de la alimentación disponible (Fuello, 2023).

López (2019) menciona que el pajuro tiene alto contenido de proteínas y puede ser empleado para enriquecer panes, tortas y otros productos alimenticios. En el mercado no existe productos procesados industrializados a base de pajuro, porque las pocas industrias procesadoras no aprovechan este alimento como materia prima para los productos procesados, probablemente por falta de conocimiento, desinterés o demanda. Por otra parte, la harina de pajuro es poco conocida y por consiguiente no es utilizada y solo es consumida de manera tradicional como frutos cocidos.

El plátano y el pajuro son frutos que se cultiva en el distrito de Pion, provincia de Chota, región Cajamarca y se emplea solo para consumo doméstico, es muy poco comercializado, mucho menos industrializado, es por ello que mediante esta investigación se propone la elaboración de un producto nutritivo al alcance de todos. Por otra parte, no existe evidencia

científica de estudios sobre el valor nutricional de galletas u otro producto similar elaborados con harina de plátano y pajuro.

León et al. (2020) evaluaron la utilidad de las harinas en la elaboración de galletas, sustituyendo harina de trigo por harina de plátano pelipita y harina de batata. Sus variables fueron porcentaje de harina de plátano (*Musa paradisiaca*) y batata (*Ipomea batata*). Los resultados indicaron que la mezcla de harinas incremento ligeramente en la cantidad de fibra, proteínas, ceniza, fósforo, calcio y hierro en el producto final. Combinando harina de batata y plátano en una proporción del 30% - 70%, resultó ser un ingrediente adecuado y fueron altamente apreciadas en términos de sabor y textura, al mismo tiempo que ofrecían una opción rica en fibra dietética.

Encarnación y Salinas (2017) evaluaron la preparación de harina de plátano verde y su uso potencial como componente opcional para pan y pasta fresca. Este estudio lo realizaron desde una perspectiva físico-química, así mismo, evaluaron el uso parcial en la elaboración de pan molde y pasta fresca. Sus variables fueron la dureza, elasticidad, masticabilidad, densidad y el área de alveolos como factores dependientes. Los resultados de esta investigación proporcionaron una contribución nutricional de fibra dietética del 7.95%. En cuanto a los panelistas no encontraron diferencias significativas en la preferencia entre el pan de control (tradicional) y el pan que contenía harina de plátano verde. Este estudio reporta el uso potencial de la harina de plátano en alimentos procesados como aportante de fibra dietética.

Alarcón y Tarazona (2016) llevaron a cabo un estudio para evaluar la aceptabilidad de diferentes platos preparados utilizando como ingrediente principal al pajuro, como crema, tortilla de verduras, pastel de papa con pajuro, galletas, alfajor de pajuro, flan de zapallo con pajuro y una bebida elaborada con quinua y pajuro. La evaluación sensorial lo realizaron con 30 personas con formación en el área alimenticia para validar la investigación. Los resultados mostraron que las preparaciones a base de harina de pajuro fueron aceptadas (6 a 8 puntos) por los panelistas, destacando la bebida de quinua y pajuro como la más agradable. En cuanto a la apreciación sensorial, se destacó el flan de zapallo con pajuro por su color, olor y textura, mientras que la bebida de quinua y pajuro fue muy bien valorada por su sabor. Este estudio indica que si es posible elaborar diferentes productos alimenticios con excelente calidad sensorial empleando pajuro y que pueden ser aceptados por el público consumidor.

Espinoza (2018) tuvo como finalidad determinar la composición química proximal de los granos y de la harina obtenida a partir del pajuro (*Erythrina edulis*) procedente de la provincia de Oxapampa, así como evaluar el desarrollo de una bebida proteica saborizada con chocolate elaborada a partir de dicha harina. Tanto los granos como la harina fueron sometidos a análisis químicos, obteniéndose los siguientes valores, respectivamente: humedad (87.20% y 2.57%), grasa (1.64% y 0.89%), cenizas (11.59% y 5.84%), fibra (1.42% y 6.25%), carbohidratos (50.08% y 69.89%) y proteínas (35.27% y 17.13%). Con la harina de pajuro formularon bebidas proteica sabor chocolate que fueron sometidas a evaluación sensorial realizada por un panel de panelistas no entrenados. La formulación con mayor nivel de aceptación correspondió a la elaborada con 3 g de harina de pajuro, 8 g de leche en polvo, 4 g de azúcar en polvo, 0.6 g de pectina y 0.75 g de cacao en polvo, disueltos en 100 mL de agua.

Ríos (2024) estableció la caracterización y aceptación de la harina de semillas de pajuro tanto tierna como madura, originarias del distrito de Jesús en la región de Cajamarca. La harina de semillas de pajuro en estado tierno y maduro fue analizada a través de estudios bromatológicos, los cuales dieron como resultados; humedad 10.11% y 9.83%, grasa 2.47% y 2.42%, cenizas 4.07% y 5.86%, fibra 5.43% y 5.80%, carbohidratos 89.89% y 90.17%, proteínas 19.06% y 18.19. así como en análisis fisicoquímico se mostró los siguientes resultados: pH 6.16 y 5.43, ácidos 0.32% y 0.42%, densidad 0.76g/mL y 0.68 g/m. Realizó una evaluación sensorial con panelistas no entrenados a las galletas laboradas a partir de harina de semillas de pajuro, los resultados fueron analizados estadísticamente mediante la prueba T. Los hallazgos indicaron que la galleta elaborada con harina de semillas maduras fue la más preferida y aceptada en cuanto al sabor. Por otro lado, no encontró diferencias significativas en los atributos de color, olor y textura entre las galletas evaluadas. Indicó que la harina derivada de semillas de pajuro representa una excelente fuente de proteínas vegetales con potencial para contribuir a la reducción de la desnutrición en la población.

León (2020) evaluó el beneficio de las harinas en preparación de galletas sustituyendo la harina de trigo con 70% de harina de plátano pelipita (*Musa ABB*) y 30% harina de batata (*Ipomoea batatas*) con el fin de obtener un producto con propiedades físicas y organolépticas agradables, además de mejorar la calidad nutricional, en cuanto a fibra dietética y almidones resistentes. Reportó que aumentaron considerablemente los componentes químicos como: ceniza (0,6 a 2,1%), proteínas (de 3,9 a 5,3%), fibra dietética (4,1 a 5,3%) y azúcares totales

(24,1 a 22,1%) en comparación a la galleta patrón (GP). El nivel de humedad de la galleta de harina de plátano y batata se ajusta a los estándares industriales (3,3%), a_w (0,410) y color ($L= 49,3$ $a= 4,79$ y $b= 19,3$). Los resultados mostraron que la harina compuesta, aumentó ligeramente en las fracciones de fibra, proteínas, ceniza, fósforo, calcio y hierro en las galletas. Indicó que el uso de la harina de batata y plátano en una relación de 30% - 70% respectivamente, resultó un ingrediente adecuado en la elaboración de galletas con alta preferencia sensorial, constituyendo una alternativa como fuente de fibra dietética.

De La Cruz (2024) estudió el valor nutricional y aceptabilidad sensorial de galletas de harina de plátano bellaco (*M. paradisiaca*) (Hp) y espirulina (*S. platensis*) (Hs). Propuso cinco formulaciones: tratamiento galleta control TGC (30% Hp1, 0% Hs2); TG1 (29% Hp, 1% Hs); TG3 (27% Hp, 3% Hs); TG5 (25% Hp, 5% Hs) y TG7 (23% Hp, 7% Hs). En los análisis nutricionales obtuvo: proteína cruda 4.33 y 65.37%, fibra cruda 1.40 y 0.17%, grasa cruda 0.51 y 1.08%, extracto libre de nitrógeno (ELN), 80.52 y 18.78%, energía bruta 373.11 y 455.81 kcal/100g, energía digestible 341.47 y 288.28 kcal/100g y hierro 3.11 y 130.07 mg/100g, para harina de plátano y espirulina, equitativamente. Las galletas mostraron, grasa cruda 12.96 a 13.16%, proteína cruda 4.21 a 5.14%, fibra cruda 8.46 a 8.29%, extracto libre de nitrógeno (ELN) 65.88 a 64.88% y de hierro 3.50 a 5.46 mg/100g. Las UFC/g de mohos cumplen con las condiciones establecidas por la NS3 y las galletas TGC y TG1, tuvieron una mejor aceptabilidad.

En el distrito de Pión, provincia de Chota, el plátano de variedad bellaco es cultivado en zonas bajas junto con el café y el cacao, dentro de un sistema de policultivo que permite aprovechar mejor los recursos del suelo y diversificar la producción agrícola, es consumido como comida diaria por los pobladores, por lo que no tienen mayor conocimiento en aprovechar este producto, lo utilizan también como alimento para cerdos. Asimismo, se cultiva el pajuro en zonas con más altitud, y es una de las muchas variedades vegetales poco conocidas, su fruto es consumido y el árbol es aprovechado como sombra en los cultivos de café.

Es importante aprovechar los componentes nutritivos presentes en el plátano que contiene hidratos de carbono, fibra, potasio, vitaminas C y B6 que ayudan a mantener la salud muscular, y pajuro que contiene calcio, fósforo, magnesio, potasio y sodio que ayudan a estimular los pulmones y la memoria (Fernandes, 2022). En el mercado local y nacional, no existe información de consumo de productos procesados a base de estos dos alimentos.

En este estudio se propone la elaboración de galleta integral a base de harinas de plátano y pajuro que permitirá aprovechar los nutrientes de estos alimentos, así mismo, incentivará a la población a mejorar su producción de plátano y sobre todo de pajuro, de esta manera se le dará un valor agregado a estos alimentos que estará al alcance de las familias.

Así mismo, se busca proporcionar información relevante a la población que cultivan plátano y pajuro para mejorar el aprovechamiento de estos productos. Una forma de hacerlo es mediante la elaboración de galleta integral preparada a base de sus harinas. Ante ello, se propone el estudio de su valor nutricional y aceptabilidad.

En el aspecto profesional, se procura contribuir a los estudios que se realizan a nivel nacional, y en particular en el distrito de Pión, sobre la importancia de dar valor agregado al fruto del pajuro como un alimento nutritivo para aprovechar y mejorar su producción y consumo.

De lo expuesto surge la pregunta de investigación: ¿Cuál es el valor nutricional y la aceptabilidad de la galleta integral preparada con harinas de pajuro (*Erythrina poeppigiana*) y plátano (*Musa paradisiaca*)?

El objetivo general de la investigación fue evaluar el valor nutricional y la aceptabilidad de la galleta integral formulada con harina de pajuro y harina plátano. Siendo los objetivos específicos a) determinar el valor nutricional de las galletas integrales preparadas con harina de plátano y harina de pajuro con porcentajes de 55% - 15%, 50% - 20% y 60% - 10% respectivamente, b) determinar la aceptabilidad general de las galletas preparadas, c) establecer las características microbiológicas de las galletas preparadas.

II. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Lugar de ejecución

Para obtener las harinas se utilizó los ambientes del Laboratorio de Tecnología de Alimentos de la Escuela Profesional de Ingeniería de Industrias Alimentarias, las galletas se elaboraron en las instalaciones de la Panadería & Pastelería “Piero”. Los análisis fisicoquímicos de humedad y porcentaje de grasa fueron determinadas en el Laboratorio de Química del Departamento de Ciencias Básicas y Aplicadas de la Universidad Nacional de Jaén. La determinación de cenizas y actividad de agua en el laboratorio de Bromatología de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Agrarias (FICA) de la Universidad Toribio Rodríguez de Mendoza – Chachapoyas. La evaluación sensorial se realizó en el Laboratorio de Ingeniería de Alimentos de la Universidad Nacional de Jaén.

2.2. Materiales

2.2.1. Materia prima

- Plátano verde de la variedad bellaco
- Pajuros en vainas maduros

2.2.2. Insumos

- Agua de mesa
- Miel de caña de elaboración casera
- Huevo
- Esencia de vainilla

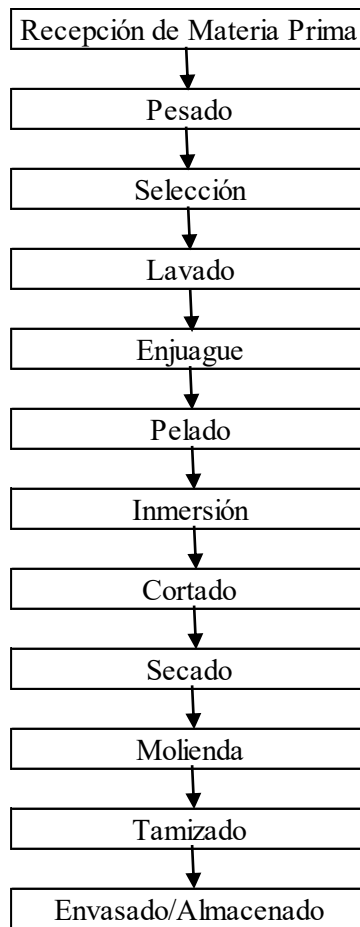
2.3. Procedimientos

2.3.1. Procedimiento para obtención de la harina de plátano

La obtención de la harina de plátano se realizó siguiendo el proceso mostrado en el diagrama de flujo de la Figura 1.

Figura 1

Diagrama de flujo para la obtención de la harina de plátano



Descripción del proceso de obtención de la harina de plátano

Recepción de materia prima: Los racimos de plátano bellaco en estado de madures verde (procedentes del distrito de Pión de la provincia de chota) se recepcionaron en jabas de plástico (ver Figura 6) y se trasladaron al Laboratorio de Tecnología de Alimentos-UNJ.

Pesado: En una balanza digital (ABS220-4N, Kern, Reino Unido) se pesó 10 kg de plátano verde (ver Figura 7).

Selección: Se procedió a separar las manillas de los racimos de plátanos verdes, y luego se separó los dedos de los plátanos de manera similar. Durante este proceso, se llevó a cabo una selección para eliminar aquellos plátanos que estén en mal estado o deteriorados (ver Figura 8).

Lavado: Los frutos se lavaron con agua potable en el lavatorio para eliminar impurezas como tierra y cualquier materia extraña presente en la fruta verde. Luego se sumergió en tinas conteniendo agua a 40 °C para eliminar las sustancias viscosa conocida como lágrima o mucílago (ver Figura 9)

Enjuague: Después del proceso de lavado en agua temperada se procedió a enjuagar los plátanos con agua potable con el fin de garantizar que los plátanos estén completamente limpios (ver Figura 10).

Pelado: Para eliminar la cáscara de los plátanos, se utilizó cuchillos de acero inoxidable limpios y desinfectados (ver Figura 11).

Inmersión: Los plátanos pelados se pusieron en inmersión en una solución de ácido cítrico al 1% durante 2 min para evitar el pardeamiento enzimático durante el siguiente proceso. Este tratamiento ayuda a preservar el color natural de los plátanos y a mantener la calidad de la harina resultante (ver Figura 12).

Cortado: Se cortó los plátanos pelados en rodajas de espesor homogéneo de aproximadamente 5 mm con el propósito de acelerar el proceso de secado y evitar el pardeamiento y facilitar la molienda (ver Figura 13).

Secado: Las rodajas de plátano pelado se colocó en una estufa (24/200LSPO-SNOL AB Umega-Lituania) a una temperatura de 60 °C por 12 h. Es fundamental mantener medidas de higiene y cuidado para prevenir la contaminación durante el proceso de secado (ver Figura 14). Al final del proceso las hojuelas tuvieron una humedad entre 10 a 12 %.

Molienda: Una vez que las hojuelas de plátano estén completamente secas, se procedió a moler las rodajas de plátano empleando un molino manual (Corona, Colombia) hasta obtener una textura en forma de polvo o harina (ver Figura 15).

Tamizado: Esta parte del proceso se realizó con el objetivo de obtener una harina más fina y homogénea eliminando grumos y partículas gruesas mediante el tamizado. Se utilizó un tamiz de 180 micras (ver Figura 16).

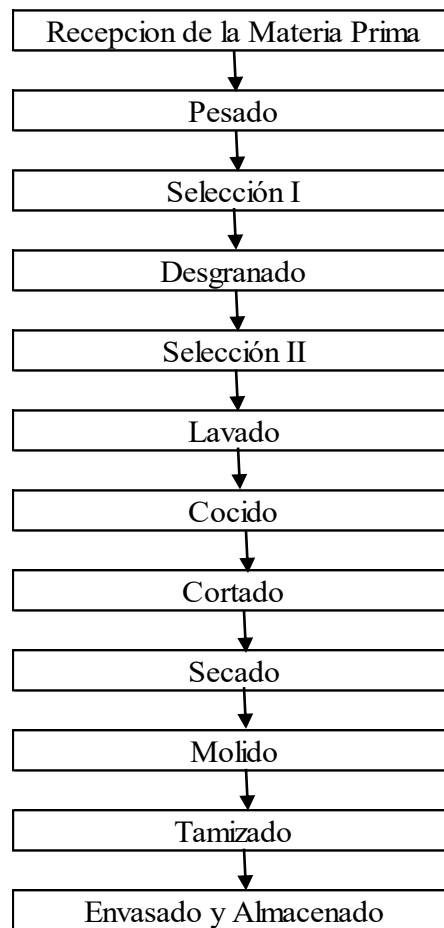
Envasado y almacenado: El producto se envasó en bolsas de polietileno con un peso de 1 kg y se almacenó en cajas en un lugar seco y ventilado a temperatura ambiente (ver Figura 17).

2.3.2. Proceso de elaboración de Harina de Pajuro

La obtención de la harina de pajuro se realizó siguiendo el proceso mostrado en el diagrama de flujo de la Figura 2.

Figura 2

Diagrama de flujo para la producción de harina pajuro.



Descripción del proceso de obtención de la harina de pajuro

Recepción de la materia prima: Las vainas de pajuro se recibieron y se trasladaron al laboratorio de Tecnología de Alimentos (ver Figura 18).

Pesado: Se utilizó una balanza digital (ABS220-4N, Kern, Reino Unido) para pesar 10 kg de pajuro en total (ver Figura 19).

Selección I: En esta operación se separó las vainas de pajuro con defectos (picados, malogrados, escaldados, etc.) (ver Figura 20).

Desgranado: De forma manual se retiró los granos de pajuro de sus respectivas vainas colocándolos en un recipiente de acero inoxidable limpio (ver Figura 21).

Selección II: Se seleccionaron los granos en buenas condiciones y maduros, se retiró los frutos con daños (magulladuras, picados, etc.) (ver Figura 22).

Lavado. Los granos de pajuro se lavaron con agua potable utilizando un escurridor de acero inoxidable (ver Figura 23).

Cocido: Los granos de pajuro se colocaron en una olla limpia conteniendo agua potable y se puso a cocción por un tiempo de 10 min a temperatura de ebullición de 97 °C (ver Figura 24).

Cortado: Este proceso se efectuó utilizando un cuchillo de acero inoxidable y una tabla de picar plástica, obteniéndose hojuelas de espesor uniforme de un aproximado de 5mm (ver Figura 25).

Secado: Se llevó a cabo en una estufa (24/200LSPO-SNOL AB Umega-Lituania) a temperatura de 60 °C, durante 24 h (ver Figura 26).

Molido: Se utilizó un molino manual (corona, Colombia) para moler los granos y obtener la harina (ver Figura 27).

Tamizado: Se tamizó en una malla de 180 micras, para separar partículas de diferentes tamaños, obteniendo una harina más homogénea (ver Figura 28).

Envasado y almacenado: El producto se envasó en bolsas de polietileno con un peso de 1 kg y se almacenó en cajas en un lugar seco a temperatura ambiente (ver Figura 29).

2.3.3. Procedimiento para la elaboración de Galleta

El procedimiento para la elaboración de Galleta con harina de plátano y harina de pajuro se detalla en la Figura 3. Se prepararon tres tratamientos con cinco repeticiones, tal como se muestra en la Tabla 1.

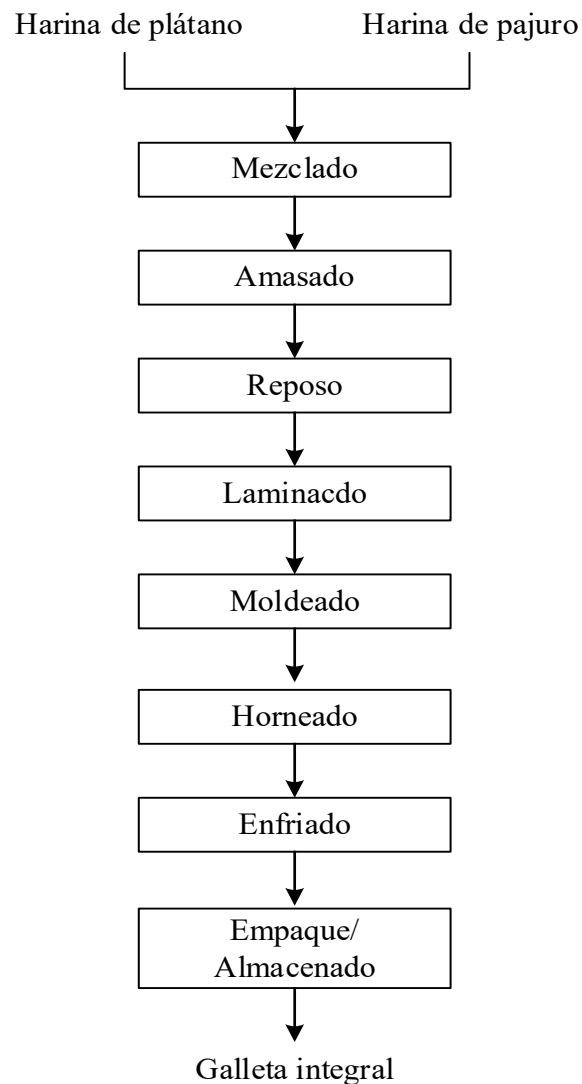
Tabla 1

Formulaciones para la elaboración de 100 g de galleta integral

Tratamiento	Harina de Plátano	Harina de pajuro	Miel de Caña	Huevos	Agua	Esencia de vainilla
T1	50%	20%	5%	3%	20%	2%
T2	55%	15%	5%	3%	20%	2%
T3	60%	10%	5%	3%	20%	2%

Figura 3

Diagrama de flujo para la elaboración de galleta integral



Descripción del proceso de obtención de galleta integral

Pesado: Se pesó en una balanza electrónica (ABS220-4N_Kern_Reino unido) cada uno de los ingredientes que se utilizará en la preparación de las galletas según la formulación dada en la Tabla 1 (ver Figura 30).

Mezclado: Para cada formulación respectivamente, se mezcló los ingredientes en una batidora (KitchenAid Artisan-Estaunidende- EEUU) agregando poco a poco hasta formar una masa homogénea (ver Figura 31).

Amasado: Una vez obtenida la mezcla se amasó en una mesa de acero inoxidable limpia y desinfectada hasta obtener una masa homogénea y rígida (ver Figura 32).

Reposo: La masa obtenida se colocó dentro de un recipiente recubierto con papel aluminio para evitar que la masa se reseque, por un tiempo de 10 a 15 minutos a temperatura ambiente (ver Figura 33).

Laminado: La masa se colocó en la mesa y se laminó con un rodillo de madera hasta obtener un espesor de 0.5 cm (ver Figura 34).

Moldeado: en la masa laminada se cortó las galletas utilizando un molde de acero inoxidable (ver Figura 35). Las galletas moldeadas se colocaron en bandejas de acero inoxidable limpias.

Horneado: Las bandejas con las galletas se colocó en el horno (Servis Kevin M., Horno Rotativo, Perú) a una temperatura de 180 °C durante 15 min (ver Figura 36).

Enfriado: Se retiró del horno y se dejó enfriar hasta temperatura ambiente de 25 a 30 °C aproximadamente (ver Figura 37).

Envasado/Almacenado: Se envasó en bolsas herméticas de polietileno por cada formulación y repetición, se almacenó en cajas en un lugar fresco y seco para poder garantizar que sea conservada adecuadamente (ver Figura 38).

2.3.4. Evaluación Nutricional

2.3.4.1. Porcentaje de Cenizas

Para determinar el porcentaje de cenizas presentes en la muestra, se colocó los crisoles vacíos en la mufla durante 1 hora a 550 °C, luego se dejaron enfriar en el desecador y se registraron sus pesos. Posteriormente, se agregó 2 g de muestra en cada crisol, se pesó el crisol con la muestra y se colocó en la mufla (SNOL AB Umega- SNOL 1100 LHM01-Lituania) a 550 °C durante 8 h. Al término del tiempo, se dejó enfriar, se retiró los crisoles y se dejó enfriar en un desecador, posteriormente se pesaron y se anotó el peso.

Para calcular el porcentaje de cenizas se utilizó la ecuación 1.

$$\% \text{ de Ceniza} = \frac{C_3 - C_1}{C_2 - C_1} \times 100 \dots \dots \dots (1)$$

Donde:

C₁: Peso del crisol vacío (g)

C₂: Peso del crisol + muestra (g)

C₃: Peso del crisol + cenizas (g)

2.3.4.2. Porcentaje de Humedad

Se pesaron 3 g de la muestra en una cápsula tarada, se secó en estufa a 130 °C durante 1 h; luego se colocó a enfriar en un desecador para después ser pesado. El porcentaje de humedad se calculó mediante la ecuación 2.

$$\%H = \frac{M_2 - M_3}{M_2 - M_1} \times 100 \dots \dots \dots (2)$$

Donde:

M₁ = peso de la cápsula vacía (g)

M₂ = peso de la cápsula más muestra húmeda (g)

M₃ = peso de la cápsula más muestra seca (g)

2.3.4.3. Porcentaje de proteínas y Fibra cruda

Para la determinación del porcentaje de proteínas y fibra cruda las muestras de galleta fueron enviadas al laboratorio “La Molina Calidad Total – Laboratorio” Instituto de certificación, Inspección y Ensayo de la Universidad Nacional Agraria La Molina

Los ensayos fueron realizaos de acuerdo a las normas técnicas que se detalla en la Tabla 2.

Tabla 2

Métodos utilizados en la determinación de porcentaje de proteínas y fibra cruda

Ensayos	Método
Porcentaje de proteínas	AOAC 935.39 (C) Cap.32, Pág.71-72,21st Edition 2019
Fibra cruda	NTP 205.003:1980 (Revisada el 2011)

2.3.4.4. Porcentaje de Materia Grasa

Para la determinación de materia grasa se empleó el método de Soxhlet.

Las muestras de galleta se trituraron utilizando un mortero, luego se pesó 10 g del patrón triturado (registrando su peso exacto), la muestra se envolvió en papel filtro en forma de cartucho y fue introducida en el cuerpo del equipo Soxhlet.

Se lavó y se secó un balón de fondo plano y boca esmerilada de 500 mL de capacidad y se registró su peso. Luego se adicionó 300 mL de éter de petróleo y se colocó en la manta de calentamiento. Fijamos la cámara de extracción y el condensador al balón, haciéndole circular agua de enfriamiento, luego se encendió la manta de calentamiento.

El solvente se acumula en la cámara de extracción hasta alcanzar el nivel de los vasos comunicantes, momento en el que se produce un vaciado hacia el balón, repitiendo el proceso de extracción durante 3 h. Finalizado todo el proceso de extracción se acopló el balón a un equipo de destilación para recuperar el solvente hasta que quede solo la materia grasa en el balón. Se retira el balón y se dejó enfriar a temperatura ambiente y se pesó. La diferencia de peso corresponde al peso de la materia grasa extraída.

El porcentaje de materia grasa se calculó en relación a la masa de la muestra seca (Peralta, 2023).

$$Mg = \frac{100 (M_1 - M)}{M_2} \times \frac{100}{(100 - H)} \dots \dots \dots (5)$$

Donde:

Mg = Materia grasa (100 g muestra seca)

M_1 =Masa del recipiente con la materia grasa, en gramos.

M_2 = Masa de la muestra, en gramos.

M = Masa del recipiente, en gramos.

H = Contenido de humedad porcentual de la muestra

2.3.4.5.Actividad de Agua

Se utilizó un promedio de 8 galletas Integral empleando el equipo analizador de actividad de agua (Rotronic, HP23-AW-A, Suiza); luego se esperó aproximadamente entre 5 a 7 minutos y se registró los resultados.

2.3.4.6.Porcentaje de carbohidratos

Se utilizó el método de diferencia para calcular el porcentaje de carbohidratos, restando de 100 los porcentajes de proteínas, grasas y otros componentes previamente determinados, tal como se indica en la ecuación 6

$$\% \text{ Carboh.} = 100 - (\% H + \% \text{ cenizas} + \% \text{ proteínas} + \% \text{ grasa}) \dots (6)$$

2.3.4.7.Análisis Microbiológicos

Determinación de Mohos

Para la evaluación de los parámetros microbiológicos se realizó de acuerdo a la Norma Técnica de Salud “NTS N° 071-MINSA/ DIGESA. Norma sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano” aprobada mediante Resolución Ministerial N° 591-2008/MINSA, donde se establece los criterios microbiológicos para galletería los criterios microbiológicos a tomar en cuenta son mohos. (ver anexo 8, pág. 66) (Ministerio de Salud, 2008).

La determinación de mohos se realizó mediante el siguiente procedimiento:

Los cultivos se prepararon de agua peptonada y agar Sabouraud, mezclándolos con agua destilada en matraces de 1000 mL. Luego, se

esterilizaron en autoclave (TUTTNAUER-3850 EAP-D- ISRAEL) durante 15 min y se dejaron enfriar a temperatura ambiente durante 30 min. Se vertió 10 mL de agar Sabouraud fundido en las placas Petri de las muestras y se utilizó un mechero para mantener esterilizado el ambiente.

El inóculo se preparó pesando 2 g de muestra de galleta y 50 mL de agua estéril, mezclando en matraces de 150 mL. Se tomó 1 uL de inóculo y se colocó en las placas inclinándolo y girando las placas para asegurar una mezcla homogénea. Luego las placas se colocaron en una caja y guardaron en un lugar oscuro a temperatura ambiente durante 24 h. Al término del tiempo se retiraron las placas para ser el respectivo recuento de colonias de moho. Se expresará como UFC / g.

2.3.4.8. Evaluación de aceptabilidad

La evaluación de aceptabilidad general se realizó mediante la escala hedónica de nueve puntos tal como se muestra en la Tabla 3, con la participación de 120 panelistas no entrenados de la Universidad Nacional de Jaén que expresaron su nivel de satisfacción con las muestras presentadas.

- **Protocolo**

A los panelistas se les entregó la ficha de consentimiento informado para que lo lean y lo firmen, luego se les explicó el llenado de la ficha hedónica con su respectiva muestra codificada. (ver anexo 4, pág. 48).

Tabla 3

Escala hedónica de nueve puntos

Puntaje	Atributos
1	Me disgusta extremadamente
2	Me disgusta mucho
3	Me disgusta
4	Me disgusta levemente
5	No me gusta ni me disgusta
6	Me gusta levemente
7	Me gusta
8	Me gusta mucho
9	Me gusta extremadamente

Las evaluaciones se llevaron a cabo de forma individual, asegurando que cada panelista realice su catación en un entorno único, sin interferencias externas que puedan afectar los resultados. Esto garantiza la objetividad y la precisión en la evaluación sensorial de las muestras.

A cada panelista se le entregó tres galletas (T1, T2, T3), cada una en vasos con códigos diferentes que fueron anotados en la ficha hedónica. Además, se les facilitó un vaso con agua de mesa para que tomen después de evaluar cada muestra. Terminada la evaluación de las muestras se recogió las respectivas fichas hedónicas.

2.4. Diseño Experimental

Se empleará un diseño experimental completamente aleatorio (DCA) con dos factores de estudio: Factor A, es el porcentaje de harina de plátano con tres niveles (55, 50 y 60%), Factor B, es porcentaje de harina de pajuro con tres niveles (15, 20 y 10%) conformando tres tratamientos con cinco repeticiones cada uno, constituyendo 15 unidades experimentales tal como se muestra en la Tabla 4.

Tabla 4*Diseño experimental*

Tratamiento	Factor A	Factor B	Repeticiones	Código
T1	A1	B1	R1	A1B1R1
			R2	A1B1R2
			R3	A1B1R3
			R4	A1B1R4
			R5	A1B1R5
T2	A2	B2	R1	A2B2R1
			R2	A2B2R2
			R3	A2B2R3
			R4	A2B2R4
			R5	A2B2R5
T3	A3	B3	R1	A3B3R1
			R2	A3B3R2
			R3	A3B3R3
			R4	A3B3R4
			R5	A3B3R5

Factor A: Porcentaje de harina de plátano

Factor B: Porcentaje de harina de pajuro

Hipótesis

La galleta integral preparada con harinas de pajuro (*Erythrina poeppigiana*) y plátano (*Musa paradisiaca*) tiene alto valor nutritivo y buena aceptabilidad.

2.5. Análisis de datos

Para los datos de la evaluación nutricional se analizó previamente el cumplimiento de los supuestos de normalidad y homocedasticidad (Anexo1) mediante el software estadístico R Project. Al comprobarse la normalidad de datos se empleó el Análisis de Varianza ANOVA y la Prueba de Comparación entre Medias de Tukey al 95% de confianza para determinar entre que tratamientos hay diferencias significativas, utilizando el software Minitab versión 19 (Anexo 2).

Para los datos del análisis sensorial se aplicó la prueba de Friedman y el test de comparación de medias de Friedman para determinar el mejor tratamiento, utilizando el software Minitab versión 19 (Anexos 3).

Para los datos del análisis microbiológico se utilizó una hoja de cálculo de Microsoft Excel para la representación gráfica de estos valores.

III. RESULTADOS

3.1. Valor nutricional de las galletas integrales con harina de plátano y harina de pajuro

En la Tabla 5 muestran los resultados de la evaluación nutricional de cada una de los tratamientos de galletas, además de los resultados del Análisis de Varianza ANOVA y post Test de Tukey, en el que se asigna letras diferentes (a y b) a las formulaciones que guardan diferencias significativas entre sí.

Se observan que para los valores de humedad (%) y carbohidratos (%) no se encontraron diferencias significativas entre los resultados de las tres formulaciones (comparte la letra a). Para el porcentaje de grasa, el tratamiento T3, con un promedio de 23.25% (letra a) fue significativamente mayor al tratamiento T1, que presentó en promedio 18.22% (letra b). Respecto al % de cenizas, las diferencias significativas se dieron entre los tratamientos T3, con promedio de 3.42% (letra a) y T2, con 3.22% (letra b).

Tanto para el porcentaje de proteínas, como para el porcentaje de fibra; el tratamiento T1 presentó valores significativamente mayores a los demás tratamientos y se diferenció significativamente de los demás (letra a) conteniendo 8.20% de proteínas y 1.52% de fibra. En cuanto a la actividad de agua se puede ver que los tratamientos T2 y T3 presentaron valores significativamente mayores a los de tratamiento T1.

Tabla 5*Evaluación nutricional de las galletas. Análisis de Varianza*

Tratamientos	Humedad (%)	Grasa (%)	Ceniza (%)	Proteínas (%)	Fibra (%)	Carbohidratos (%)	Act. Agua
T1	7.36 ^a ± 1.03	18.22 ^b ± 3.58	3.27 ^{ab} ± 0.12	8.20 ^a ± 0.16	1.52 ^a ± 0.15	61.43 ^a ± 2.86	0.80 ^b ± 0.02
T2	7.64 ^a ± 0.50	21.76 ^{ab} ± 2.29	3.42 ^a ± 0.10	7.10 ^b ± 0.38	1.04 ^b ± 0.11	59.04 ^a ± 2.00	0.83 ^a ± 0.02
T3	8.44 ^a ± 0.35	23.25 ^a ± 1.62	3.22 ^b ± 0.12	6.54 ^b ± 0.46	0.88 ^b ± 0.08	57.68 ^a ± 1.94	0.84 ^a ± 0.01

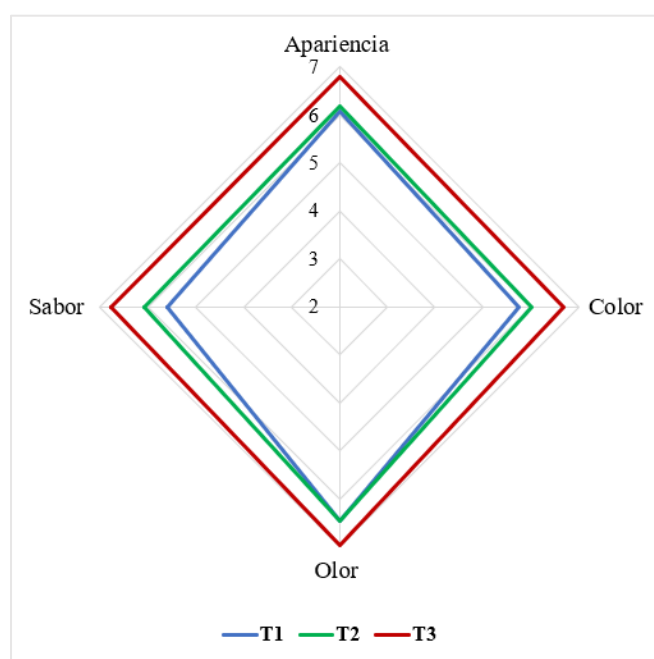
Nota. T1: 50% harina de plátano y 20% harina de pajuro, T2: 55% harina de plátano y 15% harina de pajuro, T3: 60% harina de plátano y 10% harina de pajuro. Los valores representan el promedio ± desviación estándar de las 5 repeticiones. Las letras diferentes (a y b) indican diferencias significativas entre las formulaciones, considerando un nivel de significancia del 5% (p valor < 0.05)

3.2. Aceptabilidad general de las galletas integrales con harina de plátano y harina de pajuro

Mediante el gráfico radial de la Figura 4 se puede ver que, para cada uno de los atributos evaluados, el tratamiento T3 presentó un mayor puntaje sensorial; mientras que los tratamientos T2 y T1, gráficamente, no muestran diferencias.

Figura 4

Perfil sensorial de las galletas. Gráfico radial



Nota. T1: 50% harina de plátano y 20% harina de pajuro, T2: 55% harina de plátano y 15% harina de pajuro, T3: 60% harina de plátano y 10% harina de pajuro. Cada línea de la figura representa una formulación y cada vértice representa un atributo sensorial. Si la línea está más cerca al vértice indicará un mayor puntaje sensorial.

Lo observado en la Figura 4, se confirma con los resultados del Test de Friedman (Tabla 6) aplicado para los puntajes de cada uno de los atributos sensoriales. Se puede ver que significativamente el puntaje del tratamiento T3 (letra a), en promedio, son mayores al del tratamiento T1 y T2 (letra b) y entre estas dos últimas no se presentaron diferencias significativas.

Tabla 6

Evaluación sensorial de los tratamientos. Test de Friedman

Tratamiento	Apariencia	Color	Olor	Sabor
T1	6.07 b	5.74 B	6.47 B	5.58 B
T2	6.18 b	6.03 B	6.47 B	6.06 B
T3	6.79 a	6.69 A	6.98 A	6.76 A

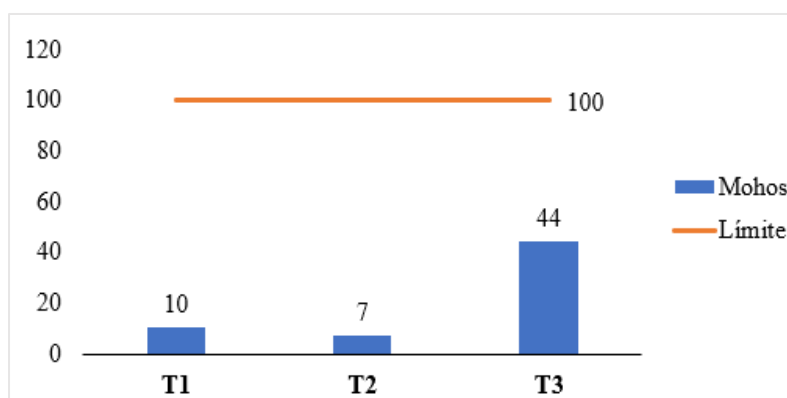
Nota. T1: 50% harina de plátano y 20% harina de pajuro, T2: 55% harina de plátano y 15% harina de pajuro, T3: 60% harina de plátano y 10% harina de pajuro. Los valores representan el promedio del puntaje sensorial. Las letras diferentes (a y b) indican diferencias significativas entre las formulaciones, considerando un nivel de significancia del 5% (p valor < 0.05)

3.3. Características microbiológicas de las galletas integrales con harina de plátano y harina de pajuro

Del análisis microbiológico, en la Figura 5 se puede ver que para los tres tratamientos el recuento de mohos está por debajo del límite mínimo para productos de panadería, pastelería y galletería, establecido en la Norma Sanitaria con resolución ministerial N° 591-2008/MINSA

Figura 5

Perfil microbiológico de las galletas. Gráfico radial



Nota. T1: 50% harina de plátano y 20% harina de pajuro, T2: 55% harina de plátano y 15% harina de pajuro, T3: 60% harina de plátano y 10% harina de pajuro. Las barras de la figura representan la cantidad de mohos presentes en las galletas, por lo que se observa que están por debajo del límite permitido de acuerdo a la Norma Sanitaria con resolución ministerial N° 591-2008/MINSA.

IV. DISCUSIÓN

Los resultados de la evaluación nutricional de las galletas elaboradas con harinas de plátano y pajuro revelan un aporte notable en componentes esenciales como proteínas, fibra y grasas, mostrando diferencias interesantes entre las distintas formulaciones. Estas variaciones reflejan cómo la inclusión y la proporción de cada tipo de harina influyen en las características finales del producto.

En lo que concierne a la humedad y los carbohidratos, no se encontraron diferencias significativas entre las formulaciones T1, T2 y T3, lo que sugiere que la mezcla de harinas utilizadas no tuvo un impacto considerable en estos aspectos, no se encontraron diferencias significativas en el porcentaje de humedad porque todas las formulaciones de galletas fueron horneadas a la misma temperatura y tiempo; en cuanto al porcentaje de carbohidratos puede deberse a que el componente mayoritario son las harinas. Se registraron resultados comparables con Ríos (2024), quien determinó valores estables de humedad en galletas elaboradas con harina de semillas de pajuro, tanto en su estado maduro como tierno. Además, León (2020) encontró niveles controlados de humedad (3,3%) y actividad de agua (aw) que se ajustan a los estándares de calidad para galletas.

En cuanto al contenido de grasa, la formulación T3 se destacó con el valor más alto (23.25%), mostrando una diferencia significativa en comparación con T1 (18.22%). Esto podría deberse a una mayor proporción de harina de plátano. Resultados similares fueron reportados por Ríos (2024), donde las formulaciones con diferentes porcentajes de harina de plátano y espirulina también mostraron variaciones significativas en el contenido de grasa, dependiendo de la proporción de ingredientes utilizados.

En relación al contenido de cenizas, la formulación T2 alcanzó el valor más alto (3.42%), con diferencias significativas frente a T3 (3.22%). Este hallazgo sugiere un mayor aporte de minerales en T2, posiblemente relacionado con la composición mineral de las harinas empleadas. Esto coincide con lo que reportaron León et al. (2020), quienes indicaron que

la combinación de harina de plátano y batata incrementó los niveles de ceniza, calcio y fósforo en las galletas.

A nivel de proteínas y fibra, la formulación T1 mostró los valores más altos (8.20% de proteínas y 1.52% de fibra), superando significativamente a las demás formulaciones. Estos resultados reflejan el valor nutricional del pajuro, que ha sido documentado en estudios como el de Espinoza (2018) quien determinó que la harina de pajuro, tiene un alto contenido de proteína vegetal (hasta 17.13%) y fibra (hasta 6.25%).

Los resultados de la actividad de agua (aw) mostraron diferencias notables entre las distintas formulaciones, siendo T2 y T3 las que alcanzaron los valores más altos. Aunque todas se encuentran dentro de rangos aceptables para productos horneados, esto podría tener un impacto en la vida útil del producto. Ríos (2024) también observó variaciones en la aw de las galletas, dependiendo del tipo de harina y su proporción, lo que afecta directamente la estabilidad microbiológica.

Desde una perspectiva sensorial, los resultados del Test de Friedman mostraron que la formulación T3 destacó con los puntajes más altos en atributos como sabor, textura, color y olor, mostrando diferencias significativas en comparación con T1 y T2. Esto sugiere que al reducir el porcentaje de harina de pajuro al 10% en T3, se mejoró la aceptabilidad del producto sin afectar de manera notable su calidad nutricional. Alarcón y Tarazona (2016) también reportaron una aceptabilidad positiva en productos hechos con pajuro, aunque sus hallazgos indicaron que su mejor desempeño sensorial se dio al combinarlo con otros ingredientes, como quinua y zapallo, lo que podría estar relacionado con la necesidad de equilibrar el sabor fuerte del pajuro.

Este comportamiento también se alinea con los hallazgos de Ríos (2024), donde la galleta hecha con harina de pajuro maduro fue la más apreciada en sabor, aunque no mostró diferencias significativas en atributos como textura o color. En nuestro caso, la mayor proporción de plátano en T3 parece haber suavizado las características sensoriales más intensas del pajuro, haciendo que la formulación sea más agradable para los panelistas.

Por último, los resultados microbiológicos confirman que las tres formulaciones cumplieron con los estándares de calidad, al presentar recuentos de mohos por debajo del límite permitido. Esto refuerza la viabilidad de utilizar harinas alternativas como el pajuro

y el plátano sin comprometer la seguridad del producto final, tal como también lo reportó Ríos (2024) y León (2020) en sus estudios sobre formulaciones con harinas no convencionales

Los hallazgos de esta investigación apoyan la idea de que la combinación de harina de pajuro y plátano puede ser una opción funcional y nutritiva para hacer galletas integrales. Esto permite lograr un buen balance entre calidad nutricional, aceptación por parte de los consumidores y seguridad alimentaria. La formulación T1 se destaca por su excelente perfil nutricional, con más proteína y fibra, mientras que T3 es la que más gusta a los consumidores. Esto indica que se puede ajustar la proporción de ingredientes según lo que se busque en el producto, ya sea un enfoque más nutricional o uno más comercial.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

Los porcentajes de grasa, ceniza, proteína, fibra y actividad de agua dependieron de las formulaciones de las galletas. Encontrándose que a mayor porcentaje de harina de pajuro se obtuvieron mayor porcentaje de proteínas, fibra y actividad de agua y mayor porcentaje de grasa para menor proporción de pajuro. Asimismo, todas las formulaciones presentaron un buen valor nutricional.

La aceptabilidad también se vio influenciada por la formulación de las galletas, presentando mejor puntaje T3 que tiene menor porcentaje de harina de pajuro por lo que el plátano aumenta su aceptabilidad.

Finalmente, todas las formulaciones cumplieron con los estándares de calidad al presentar el recuento de mohos según con los estándares establecidos por la Norma Sanitaria (RM N.º 591-2008/MINSA)

5.2. Recomendaciones

A los investigadores en ciencias de los alimentos de Ingeniería de Industrias Alimentarias explorar formulaciones intermedias entre T1 y T3, con el fin de optimizar el balance entre el valor nutricional y la aceptabilidad sensorial, sería valioso ensayar proporciones como 55% de harina de plátano y 15% de harina de pajuro (o valores cercanos), que podrían mantener un aporte nutricional relevante sin afectar negativamente las características organolépticas del producto.

A los investigadores en Ingeniería de los Alimentos incorporar mejoras tecnológicas en el proceso de elaboración, como el uso de saborizantes naturales, ajustes en el horneado o técnicas de pretratamiento de la harina de pajuro (como tostado o fermentación), para reducir posibles sabores o aromas que mejoren la aceptación del consumidor.

A los egresados de la Carrera de Ingeniería de Industrias Alimentarias realizar investigaciones sobre vida útil de las galletas elaboradas con harinas de plátano y pajuro con el fin de determinar los cambios físico químicos, microbiológicos y sensoriales que puedan presentarse durante su almacenamiento. Este tipo de estudio permitirá establecer las condiciones óptimas de conservación, el tiempo máximo de consumo y la estabilidad del producto.

VI. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

- Alarcón y Tarazona, (2016). Aceptabilidad del pajuro (*Erythrina edulis*) en preparaciones culinarias para el consumo humano por profesionales de alimentos, Lima – Perú, 2015. <https://repositorio.upeu.edu.pe/handle/UPEU/585>
- De La Cruz, M. (2024). Valor nutricional y aceptabilidad sensorial de galletas elaboradas de harina de plátano bellaco (*Musa paradisiaca*) y espirulina (*Spirulina platensis*). Universidad Nacional de Jaen. <https://repositorio.unj.edu.pe/handle/UNJ/823>
- Encarnación y Salinas (2017). Elaboración de harina de plátano verde (*Musa paradisiaca*) y su uso potencial como ingrediente alternativo para pan y pasta fresca. bdigital.zamorano.edu
<https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/6056/1/AGI-2017-022.pdf>
- Espinoza Córdova, G. (2018). Análisis químico proximal de granos y harina de “Pajuro” (*Erythrina edulis*) y elaboración de una bebida proteica con sabor a chocolate. <https://hdl.handle.net/20.500.12866/3764>
- Fernandes, E. (2022). Composición nutricional y declaraciones nutricionales del plátano de Canarias. https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112021000700020
- Fuello, J. (2023). Uso de la harina de legumbres en la industria alimentaria. <https://thefoodtech.com/nutricion-y-salud/uso-de-la-harina-de-legumbres-en-la-industria-alimentaria/>
- León, G. (2020). Elaboración de una galleta a base de harinas de plátano pelipita (*Musa* spp) y de batata (*Ipomea batatas*). https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75182020000300406
- Lopez, J. (2020). Formulación de Una Matriz Alimentaria a Base de Harina de Plátano *Dominico Hartón (Musa paradisiaca L.)* Para el Diseño de Alimentos Funcionales Libres de Gluten. Colombia. <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/78569/7563112.2020.pdf?sequence=4&isAllowed=y>
- López, K. (2019). Desarrollo y caracterización de galletas elaboradas a partir de harina de camote (*Ipomoea batatas*), harina de zapallo (*Curcubita maxima*) y harina de oca (*Oxalis tuberosa*). <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/30554/1/AL%20720.pdf>

- Ministerio de Desarrollo e Inclusión Social. (2021). Harina de plátano es parte de los variados desayunos escolares de Qali Warma en Tumbes. <https://www.gob.pe/institucion/qaliwarma/noticias/527604-harina-de-platano-es-parte-de-los-variados-desayunos-escolares-de-qali-warma-en-tumbes>
- Ministerio de Salud. (2008). Norma Sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano.
- Peralta, M. L. (2023). Elaboración de galletas a base de harina de higo (*Ficus carica*) y harina de avena (*Avena sativa*) utilizando tres tipos de edulcorantes (panela, azúcar blanca y eritritol) para jóvenes adultos de 18-25 años. Ecuador. <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/37915/1/CAL%20041.pdf>
- Rios, L. M. (2024). Caracterización y aceptabilidad de la harina de semillas de pajuro (*Erythrina edulis ex Micheli*). Universidad Nacional de Cajamarca, Cajamarca - Perú. <https://tecnohumanismo.online/index.php/tecnohumanismo/article/view/395>

DEDICATORIA

“Dedico esta tesis a Dios, quien ha sido mi guía y fortaleza en cada paso que he dado. A él le debo mi capacidad para aprender, crecer y preservar. A mis hermanos Iván, Doraliza, Gilmer, Alan, William, Ander y a mi madre Rosa Cubas Ruiz, quienes han sido mi apoyo y motivación constante e incondicional en todo momento; me han impulsaron a seguir y nunca me dejaron rendirme. Y en especial a mi papá Alcides Pérez Salazar que, aunque no está conmigo físicamente me cuida y me guía desde el cielo, él me enseñó a nunca rendirme y que los sueños se deben perseguir hasta alcanzarlos, que nada es fácil pero tampoco imposible de lograr, su legado y sus enseñanzas siguen vivos en mi corazón. Que este logro sea un triunfo a su memoria y un reflejo de la fortaleza que me enseñó”

De: Esmerita Pérez Cubas

A Dios, por brindarme fortaleza, conocimiento, sabiduría y sobre todo salud para culminar esta etapa tan importante tanto profesional como personal.

A mis padres Arbindo Guerrero Delgado, Elicia Becerra Goicochea, y hermanos Alex, Jarli, Wiler y Jhojan. Por brindarme su confianza y su apoyo día a día, por enseñarme buenos valores, y ser perseverante ante cualquier circunstancia, aspiro siempre ser un orgullo y ejemplo a sí como lo son para mí y me ayudan hacer mejor persona que a pesar de los obstáculos los sueños si se persigue con constancia, se alcanzan.

A un amigo (Jhon Andy Sampertegui Silva), por su apoyo, su ejemplo, por compartirme sus conocimientos, gracias hasta la eternidad.

De: Mar Anthony Guerrero Becerra

AGRADECIMIENTO

A nuestro asesor M. Cs. Adán Díaz Ruiz y coasesora Mg. Andrea Velarde Santoyo por su guía experta y valiosas sugerencias a lo largo de este proceso de investigación. Su dedicación y compromiso con la excelencia académica han sido fundamentales para el desarrollo de esta tesis.

Al propietario de la “Panadería & Pastelería Piero” que al momento de presentarnos como tesis no dudó en apoyarnos; el cual nos brindó sus instalaciones y sus materiales para poder elaborar el producto de nuestro proyecto.

A nuestra alma mater, la Universidad Nacional de Jaén quien fue nuestra casa de estudios por 5 años y nos formó como profesionales y también nos facilitó las instalaciones de laboratorios para concluir con la meta final “Ejecución del proyecto de tesis”

A la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza, por permitirnos utilizar sus instalaciones para realizar algunos análisis. Su colaboración ha sido fundamental para ampliar nuestros recursos y mejorar la calidad de nuestra investigación.

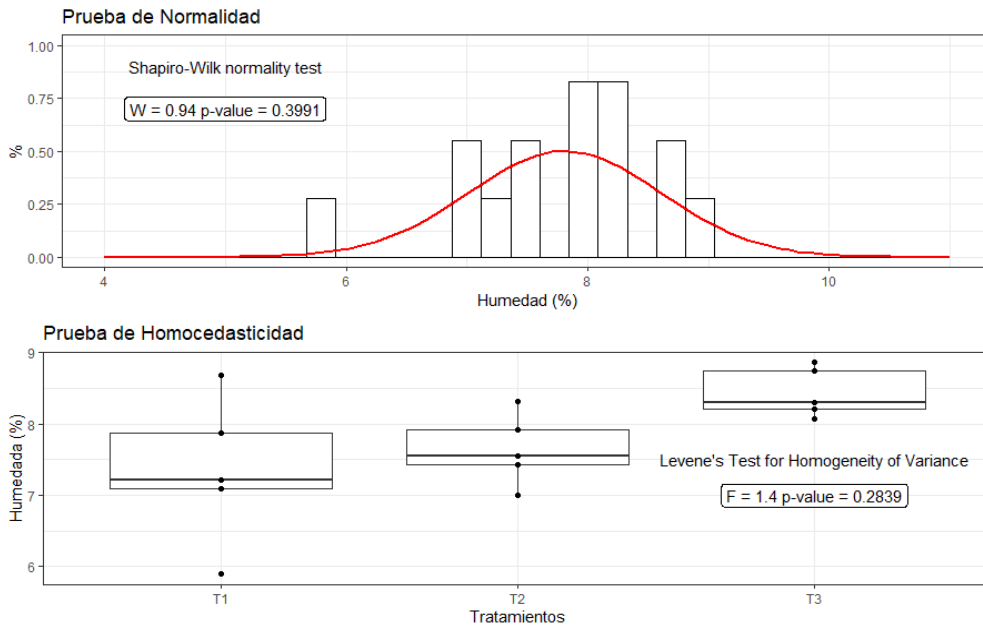
Y por último a nuestros familiares y amigos, por apoyo incondicional, motivación y comprensión a lo largo de este proceso. En especial a nuestro amigo Samper que desde el cielo nos acompañó en este proceso

ANEXOS

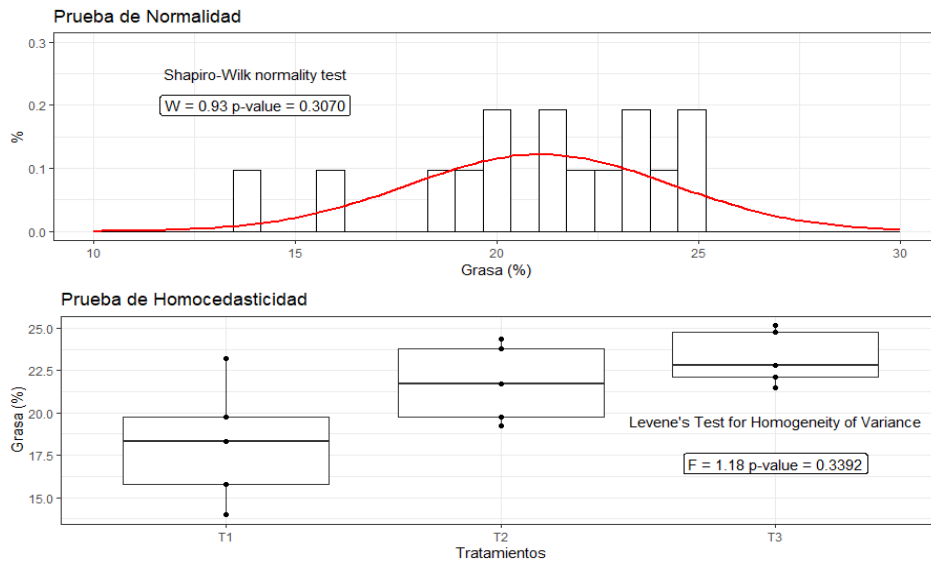
Anexo 1

Prueba de normalidad y homocedasticidad para los análisis nutricionales.

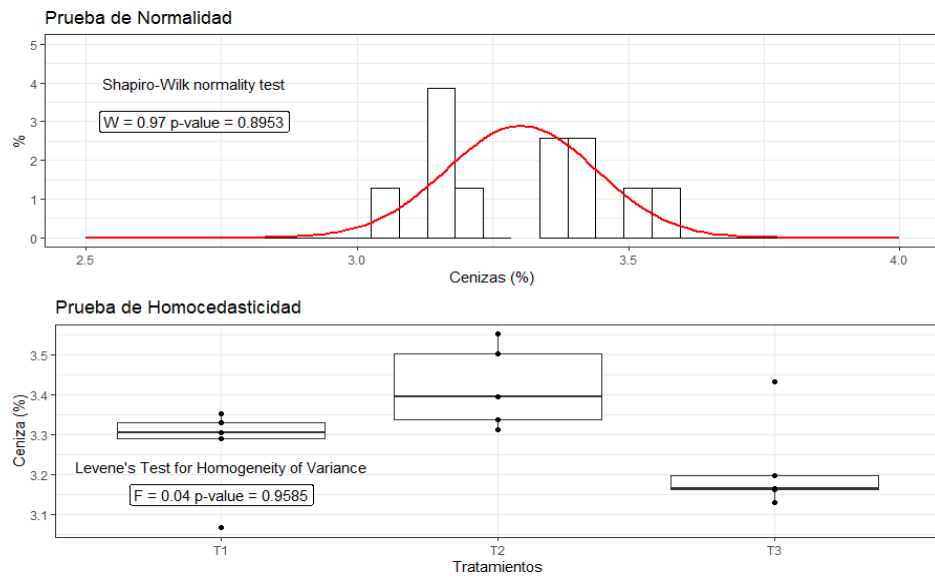
Valores de humedad (%)



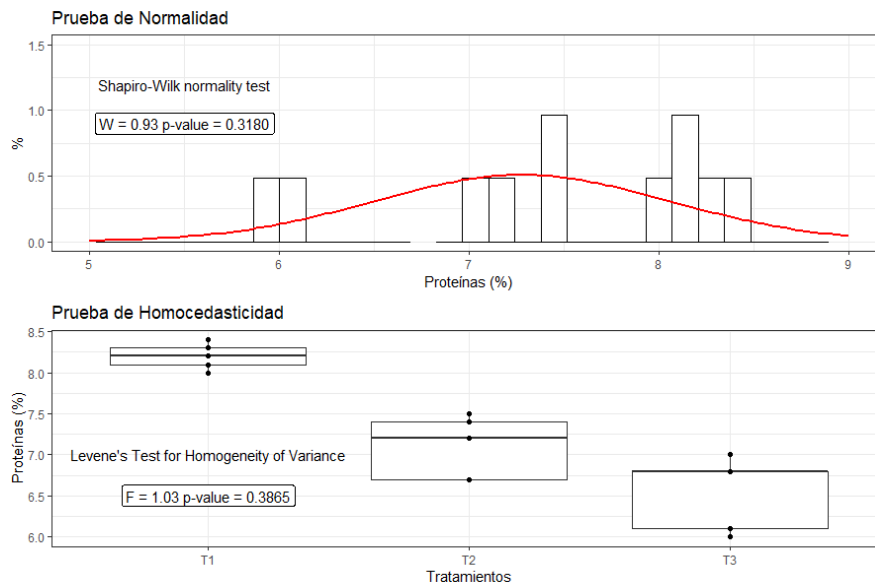
Valores de grasa (%)



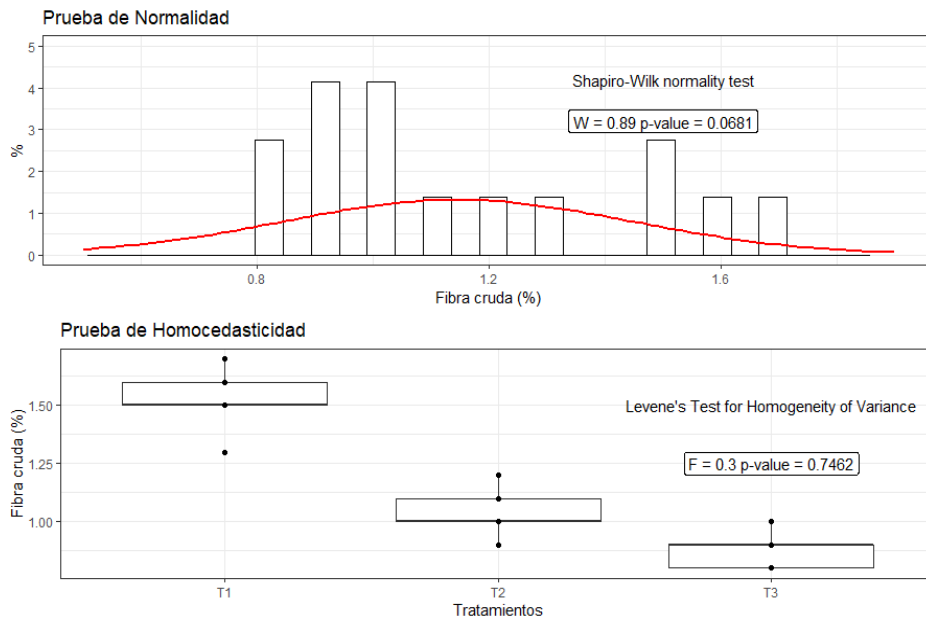
Porcentaje de cenizas



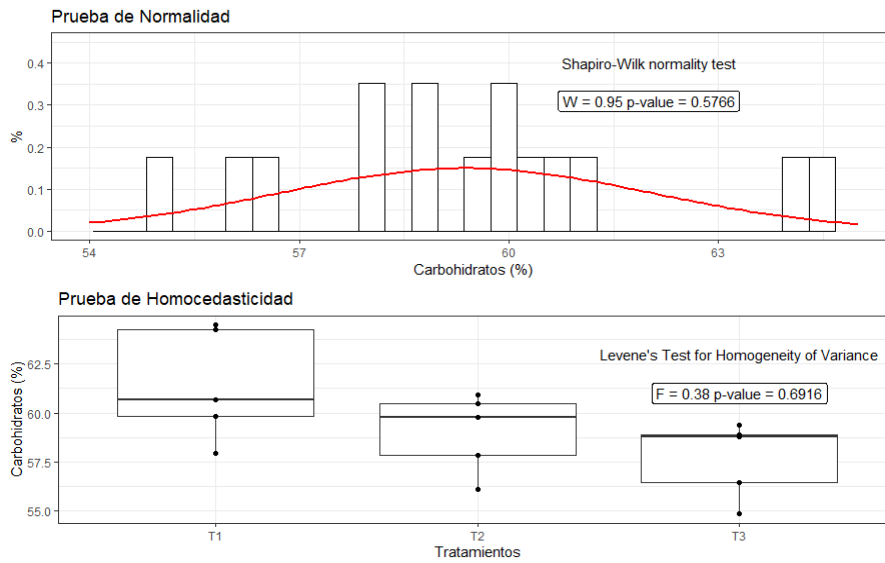
Valores de proteínas (%)



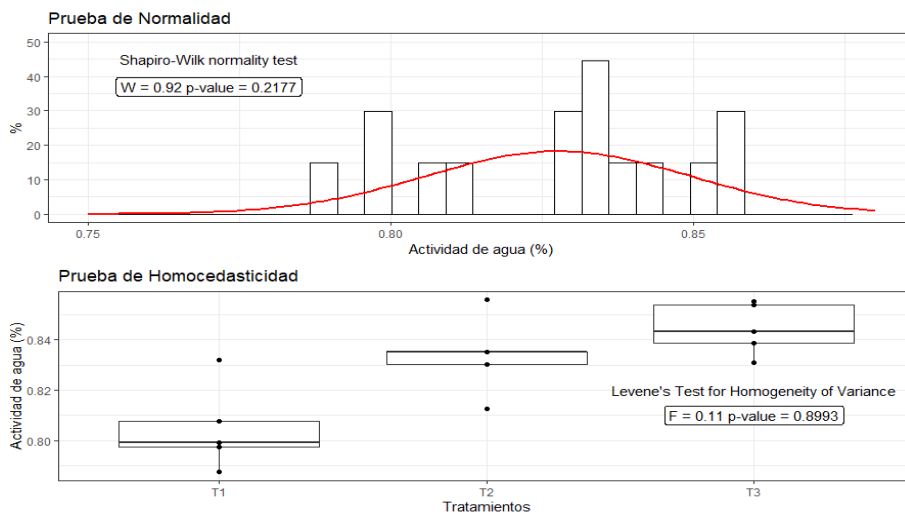
Porcentaje de fibra cruda



Valores de carbohidratos (%)



Valores de actividad de agua (%)



Anexo 2

Análisis de varianza y test de Tukey para los análisis Nutricionales

Valores de humedad (%)

Análisis de Varianza

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
TRATAMIENTOS	2	3.146	1.5729	3.29	0.073
Error	12	5.739	0.4782		
Total	14	8.885			

Resumen del modelo

S	R-cuadrado	R-cuadrado(ajustado)	R-cuadrado (pred)
0.691553	35.41%	24.64%	0.00%

Medias

TRATAMIENTOS	N	Media	Desv.Est.	IC de 95%
T1	5	7.356	1.033	(6.682; 8.030)
T2	5	7.640	0.499	(6.966; 8.314)
T3	5	8.438	0.346	(7.764; 9.112)

Desv.Est. agrupada = 0.691553

Comparaciones en parejas de Tukey

Agrupar información utilizando el método de Tukey y una confianza de 95%

TRATAMIENTOS	N	Media	Agrupación
T3	5	8.438	A
T2	5	7.640	A
T1	5	7.356	A

Valores de grasa (%)

Análisis de Varianza

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
TRATAMIENTOS	2	66.72	33.360	4.84	0.029
Error	12	82.68	6.890		
Total	14	149.40			

Resumen del modelo

S	R-cuadrado	R-cuadrado(ajustado)	R-cuadrado (pred)
2.62482	44.66%	35.44%	13.53%

Medias

TRATAMIENTOS	N	Media	Desv.Est.	IC de 95%
T1	5	18.22	3.58	(15.66; 20.78)
T2	5	21.76	2.29	(19.21; 24.32)
T3	5	23.248	1.618	(20.691; 25.806)

Desv.Est. agrupada = 2.62482

Comparaciones en parejas de Tukey

Agrupar información utilizando el método de Tukey y una confianza de 95%

TRATAMIENTOS	N	Media	Agrupación
T3	5	23.248	A
T2	5	21.76	A B
T1	5	18.22	B

Valores de ceniza (%)

Análisis de Varianza

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
TRATAMIENTOS	2	0.1097	0.05483	4.21	0.041
Error	12	0.1562	0.01302		
Total	14	0.2659			

Resumen del modelo

S	R-cuadrado	R-cuadrado(ajustado)	R-cuadrado (pred)
0.114092	41.25%	31.46%	8.20%

Medias

TRATAMIENTOS	N	Media	Desv.Est.	IC de 95%
T1	5	3.2692	0.1152	(3.1580; 3.3804)
T2	5	3.4195	0.1039	(3.3083; 3.5306)
T3	5	3.2180	0.1225	(3.1068; 3.3292)

Desv.Est. agrupada = 0.114092

Comparaciones en parejas de Tukey

Agrupar información utilizando el método de Tukey y una confianza de 95%

TRATAMIENTOS	N	Media	Agrupación
T2	5	3.4195	A
T1	5	3.2692	A B
T3	5	3.2180	B

Valores de proteínas (%)

Análisis de Varianza

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
TRATAMIENTOS	2	7.132	3.5660	28.30	0.000
Error	12	1.512	0.1260		
Total	14	8.644			

Resumen del modelo

S	R-cuadrado	R-cuadrado(ajustado)	R-cuadrado (pred)
0.354965	82.51%	79.59%	72.67%

Medias

TRATAMIENTOS	N	Media	Desv.Est.	IC de 95%
T1	5	8.2000	0.1581	(7.8541; 8.5459)
T2	5	7.100	0.381	(6.754; 7.446)
T3	5	6.540	0.456	(6.194; 6.886)

Desv.Est. agrupada = 0.354965

Comparaciones en parejas de Tukey

Agrupar información utilizando el método de Tukey y una confianza de 95%

TRATAMIENTOS	N	Media	Agrupación
T1	5	8.2000	A
T2	5	7.100	B
T3	5	6.540	B

Valores de fibra (%)

Análisis de Varianza

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
TRATAMIENTOS	2	1.1093	0.55467	39.62	0.000
Error	12	0.1680	0.01400		
Total	14	1.2773			

Resumen del modelo

S	R-cuadrado	R-cuadrado(ajustado)	R-cuadrado (pred)
0.118322	86.85%	84.66%	79.45%

Medias

TRATAMIENTOS	N	Media	Desv.Est.	IC de 95%
T1	5	1.5200	0.1483	(1.4047; 1.6353)
T2	5	1.0400	0.1140	(0.9247; 1.1553)
T3	5	0.8800	0.0837	(0.7647; 0.9953)

Desv.Est. agrupada = 0.118322

Comparaciones en parejas de Tukey

Agrupar información utilizando el método de Tukey y una confianza de 95%

TRATAMIENTOS	N	Media	Agrupación
T1	5	1.5200	A
T2	5	1.0400	B
T3	5	0.8800	B

Valores de carbohidratos (%)

Análisis de Varianza

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
TRATAMIENTOS	2	36.20	18.102	3.41	0.067
Error	12	63.71	5.309		
Total	14	99.92			

Resumen del modelo

S	R-cuadrado	R-cuadrado(ajustado)	R-cuadrado (pred)
2.30423	36.23%	25.61%	0.37%

Medias

TRATAMIENTOS	N	Media	Desv.Est.	IC de 95%
T1	5	61.43	2.86	(59.19; 63.68)
T2	5	59.037	2.004	(56.791; 61.282)
T3	5	57.676	1.936	(55.430; 59.921)

Desv.Est. agrupada = 2.30423

Comparaciones en parejas de Tukey

Agrupar información utilizando el método de Tukey y una confianza de 95%

TRATAMIENTOS	N	Media	Agrupación
T1	5	61.43	A
T2	5	59.037	A
T3	5	57.676	A

Valores de actividad de agua (%)

Análisis de Varianza

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
TRATAMIENTOS	2	0.004195	0.002098	10.06	0.003
Error	12	0.002503	0.000209		
Total	14	0.006698			

Resumen del modelo

S	R-cuadrado	R-cuadrado(ajustado)	R-cuadrado (pred)
0.0144432	62.63%	56.40%	41.61%

Medias

TRATAMIENTOS	N	Media	Desv.Est.	IC de 95%
T1	5	0.80480	0.01684	(0.79072; 0.81887)
T2	5	0.83382	0.01539	(0.81975; 0.84790)
T3	5	0.84434	0.01027	(0.83027; 0.85842)

Desv.Est. agrupada = 0.0144432

Comparaciones en parejas de Tukey

Agrupar información utilizando el método de Tukey y una confianza de 95%

TRATAMIENTOS	N	Media	Agrupación
T3	5	0.84434	A
T2	5	0.83382	A
T1	5	0.80480	B

Anexo 3

Test de Friedman para los atributos del análisis sensorial

Para color

Prueba de Friedman: COLOR vs. TRATAMIENTO; ID

Método

Tratamiento = TRATAMIENTO

Bloque = ID

Estadísticas descriptivas

TRATAMIENTO	N	Mediana	Suma de clasificaciones
T1	120	6.00000	205.0
T2	120	6.00000	230.0
T3	120	7.00000	285.0
General	360	6.33333	

Prueba

Hipótesis nula H_0 : Todos los efectos del tratamiento son cero

Hipótesis alterna H_1 : No todos los efectos del tratamiento son cero

Método	GL	Chi-cuadrada	Valor p
No ajustado para empates	2	27.92	0.000
Ajustado para empates	2	35.83	0.000

Para olor

Prueba de Friedman: OLOR vs. TRATAMIENTO; ID

Método

Tratamiento = TRATAMIENTO

Bloque = ID

Estadísticas descriptivas

TRATAMIENTO	N	Mediana	Suma de clasificaciones
T1	120	7.00000	226.0
T2	120	6.66667	225.0
T3	120	7.33333	269.0
General	360	7.00000	

Prueba

Hipótesis nula H_0 : Todos los efectos del tratamiento son cero

Hipótesis alterna H_1 : No todos los efectos del tratamiento son cero

Método	GL	Chi-cuadrada	Valor p
No ajustado para empates	2	10.52	0.005
Ajustado para empates	2	13.35	0.001

Para sabor

Prueba de Friedman: SABOR vs. TRATAMIENTO; ID

Método

Tratamiento = TRATAMIENTO

Bloque = ID

Estadísticas descriptivas

TRATAMIENTO	N	Mediana	Suma de clasificaciones
T1	120	5.50000	198.0
T2	120	6.16667	235.0
T3	120	6.83333	287.0
General	360	6.16667	

Prueba

Hipótesis nula H_0 : Todos los efectos del tratamiento son cero

Hipótesis alterna H_1 : No todos los efectos del tratamiento son cero

Método	GL	Chi-cuadrada	Valor p
No ajustado para empates	2	33.32	0.000
Ajustado para empates	2	39.88	0.000

Para apariencia

Prueba de Friedman: APARIENCIA vs. TRATAMIENTO; ID

Método

Tratamiento = TRATAMIENTO

Bloque = ID

Estadísticas descriptivas

TRATAMIENTO	N	Mediana	Suma de clasificaciones
T1	120	6.00000	220.0
T2	120	6.00000	224.0
T3	120	7.00000	276.0
General	360	6.33333	

Prueba


Hipótesis nula H_0 : Todos los efectos del tratamiento son cero

Hipótesis alterna H_1 : No todos los efectos del tratamiento son cero

Método	GL	Chi-cuadrada	Valor p
No ajustado para empates	2	16.27	0.000
Ajustado para empates	2	20.71	0.000

Anexo 4

Consentimiento informado



UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE
INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

CONSENTIMIENTO INFORMADO DE EVALUACIÓN DE ACEPTABILIDAD
GENERAL


Producto: Galleta Integral a Base de Harinas de Plátano y Pajuro

Fecha: 19/12/2024

Yo, Sonia Estefanía Díaz Aranda identificado con documento de identidad N° 72655413, edad 23; he sido informado plenamente sobre los objetivos del proyecto y por voluntad propia doy mi consentimiento para la evaluación de aceptabilidad general de galleta integral que está llevando a cabo por el Bach. Mar Anthony Guerrero Becerra y la Est. Esmerita Pérez Cubas del proyecto de "Evaluación Nutricional y su aceptabilidad de Galleta Integral con Harina de Pajuro (*Erythrina peoppigina*) y Harina Plátano (*Musa paradisiaca*).", llevado a cabo en la Universidad Nacional de Jaén.

La evaluación de aceptabilidad de las galletas será realizada utilizando la prueba hedónica de 9 puntos que varía de 1 (Me disgusta extremadamente) hasta 9 (Me gusta extremadamente). Serán reclutadas 120 panelistas que tengan disponibilidad e interés en participar de la evaluación de aceptabilidad; un criterio de exclusión para los panelistas es que no padezca de enfermedad celiaca ni problemas respiratorios.

Por lo antes mencionado, hago constar que he leído y entendido en su totalidad este documento, por lo que en constancia firmo y acepto su contenido.


Firma del panelista

Estudiantes responsables:

Mar Anthony Guerrero Becerra - Contacto: mar.guerrero@est.unj.edu.pe
Esmerita Pérez Cubas – Contacto: esmerita.perez@est.unj.edu.pe

Anexo 5

Ficha de evaluación sensorial escala hedónica

EVALUACIÓN ORGANOLÉPTICA

Nombres y apellidos: Luis Angel Palomino

Edad: 23

Fecha: 19/12/24

Sexo: Masculino

Producto: Galleta elaborada a base de harina de plátano y harina de pajuro

Instrucciones:

Identifique el código de la muestra de la galleta y escribir en el cuadro, luego proceda a probar y evaluar. Según la escala asigne un puntaje para cada atributo; para distinguir mejor los sabores tomar agua antes de evaluar la siguiente muestra.

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

Atributos	Código de las muestras evaluadas		
	94	668	1615
Color	7	9	6
Olor	8	8	8
Sabor	7	6	6
Apariencia general	6	9	9

MUCHAS GRACIAS

Anexo 6

Resultado de análisis de porcentaje de Proteína y fibra cruda



LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

Instituto de Certificación, Inspección y Ensayos



INFORME DE ENSAYOS

N° 000948 - 2025

SOLICITANTE : ANTHONY GUERRERO BECERRA
DIRECCIÓN LEGAL : AV. VILLANUEVA PINILLOS # 439 - JAÉN - CAJAMARCA
DNI: 71064987 Teléfono: 925 320 421

PRODUCTO : GALLETA INTEGRAL A BASE DE HARINA DE PLATANO Y HARINA DE PAJURO

NUMERO DE MUESTRAS : Uno
IDENTIFICACIÓN/MTRA : A3B3R5
CANTIDAD RECIBIDA : 473,6 g (+envase) de muestra proporcionada por el solicitante.
MARCA(S) : S.M.
FORMA DE PRESENTACIÓN : Envasado, la muestra ingresa en bolsa de polietileno sellado.
SOLICITUD DE SERVICIOS : S/S N°EN-000645 -2025
REFERENCIA : ACEPTACION TELEFONICA

FECHA DE RECEPCIÓN : 28/03/2025
ENSAYOS SOLICITADOS : FÍSICO/QUÍMICO
PERÍODO DE CUSTODIA : 1 Mes, a partir de la fecha de recepción

RESULTADOS:

ENSAYOS FÍSICOS / QUÍMICOS:

ALCANCE: N.A.

ENSAYOS	RESULTADO
1.- Fibra Cruda (g/100 g de muestra original)	0,9
2.- Proteína (g/100 g de muestra original) (Factor:6,25)	7,0

MÉTODOS UTILIZADOS EN EL LABORATORIO:

- 1.- NTP 205.003:1980 (Revisada el 2011)
- 2.- AOAC 935.39 (C) Cap. 32, Pág. 71-72, 21st Edition 2019

FECHA DE EJECUCION DE ENSAYOS: Del 31/03/2025 Al 07/04/2025.

ADVERTENCIA:

- 1.- El muestreo, las condiciones de muestreo, tratamiento y transporte de la muestra hasta su ingreso a La Molina Calidad Total Laboratorios-UNALM son responsabilidad del Solicitante.
- 2.- La Molina Calidad Total Laboratorios-UNALM es responsable de toda la información suministrada en el informe de ensayos, excepto la información suministrada por el solicitante que pueda o no afectar a la validez de los resultados.
- 3.- Los resultados se aplican únicamente a la muestra recibida. No es un Certificado de Conformidad, ni Certificado del Sistema de Calidad de quien lo produce.
- 4.- Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente Informe sin autorización de La Molina Calidad Total Laboratorios-UNALM.

La Molina, 7 de Abril de 2025



LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS - UNALM
[Firma]
Biol. Lorena Margarita Barco Saldaña
Directora Técnica (e)
CEP - N° 01232

Pág. 1/1

Av. La Molina S/N (frente a la puerta principal de la Universidad Agraria) - La Molina - Lima - Perú
Cel.: 998376789 - 998373909 - 926694322

E-mail: lmctl.ventas.servicios@lamolina.edu.pe - Página Web: www.lamolina.edu.pe/calidadtotal

la molina calidad total



LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

Instituto de Certificación, Inspección y Ensayos



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

INFORME DE ENSAYOS

N° 000947 - 2025

SOLICITANTE : ANTHONY GUERRERO BECERRA
DIRECCIÓN LEGAL : AV. VILLANUEVA PINILLOS # 439 - JAÉN - CAJAMARCA
 DNI: 71064987 Teléfono: 925 320 421

PRODUCTO : GALLETA INTEGRAL A BASE DE HARINA DE PLATANO Y HARINA DE PAJURO

NUMERO DE MUESTRAS : Uno
IDENTIFICACIÓN/MTRA : A3B3R4
CANTIDAD RECIBIDA : 460,9 g (+envase) de muestra proporcionada por el solicitante.
MARCA(S) : S.M.
FORMA DE PRESENTACIÓN : Envasado, la muestra ingresa en bolsa de polietileno sellado.
SOLICITUD DE SERVICIOS : S/S N°EN-000645 -2025
REFERENCIA : ACEPTACION TELEFONICA
FECHA DE RECEPCIÓN : 28/03/2025
ENSAYOS SOLICITADOS : FÍSICO/QUÍMICO
PERÍODO DE CUSTODIA : 1 Mes, a partir de la fecha de recepción

RESULTADOS:

ENSAYOS FÍSICOS / QUÍMICOS:

ALCANCE: N.A.

ENSAYOS	RESULTADO
1.- Fibra Cruda (g/100 g de muestra original)	1,0
2.- Proteína (g/100 g de muestra original) (Factor:6,25)	6,0

MÉTODOS UTILIZADOS EN EL LABORATORIO:

- 1.- NTP 205.003:1980 (Revisada el 2011)
- 2.- AOAC 935.39 (C) Cap. 32, Pág. 71-72, 21st Edition 2019

FECHA DE EJECUCION DE ENSAYOS: Del 31/03/2025 Al 07/04/2025.

ADVERTENCIA:

- 1.- El muestreo, las condiciones de muestreo, tratamiento y transporte de la muestra hasta su ingreso a La Molina Calidad Total Laboratorios-UNALM son responsabilidad del Solicitante.
- 2.- La Molina Calidad Total Laboratorios-UNALM es responsable de toda la información suministrada en el informe de ensayos, excepto la información suministrada por el solicitante que pueda o no afectar a la validez de los resultados.
- 3.- Los resultados se aplican únicamente a la muestra recibida. No es un Certificado de Conformidad, ni Certificado del Sistema de Calidad de quien lo produce.
- 4.- Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente Informe sin autorización de La Molina Calidad Total Laboratorios-UNALM.

La Molina, 7 de Abril de 2025



LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS - UNALM


 Biol. Lourdes Margarita Barco Saldaña
 Directora Técnica (e)
 CEP - N° 01232

Pág. 1/1

Av. La Molina S/N (frente a la puerta principal de la Universidad Agraria) - La Molina - Lima - Perú
 Cel.: 998376789 - 998373909 - 926694322
 E-mail: lmctl.ventas.servicios@lamolina.edu.pe - Página Web: www.lamolina.edu.pe/calidadtotal

 la molina calidad total



**LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS
UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA**

Instituto de Certificación, Inspección y Ensayos



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

INFORME DE ENSAYOS

N° 000946 - 2025

SOLICITANTE : ANTHONY GUERRERO BECERRA
DIRECCIÓN LEGAL : AV. VILLANUEVA PINILLOS # 439 - JAÉN - CAJAMARCA
 DNI: 71064987 Teléfono: 925 320 421
PRODUCTO : GALLETA INTEGRAL A BASE DE HARINA DE PLATANO Y HARINA DE PAJURO
NUMERO DE MUESTRAS : Uno
IDENTIFICACIÓN/MTRA : A3B3R3
CANTIDAD RECIBIDA : 479,7 g (+envase) de muestra proporcionada por el solicitante.
MARCA(S) : S.M.
FORMA DE PRESENTACIÓN : Envasado, la muestra ingresa en bolsa de polietileno sellado.
SOLICITUD DE SERVICIOS : S/S N°EN-000645 -2025
REFERENCIA : ACEPTACION TELEFONICA
FECHA DE RECEPCIÓN : 28/03/2025
ENSAYOS SOLICITADOS : FÍSICO/QUÍMICO
PERÍODO DE CUSTODIA : 1 Mes, a partir de la fecha de recepción

RESULTADOS:

ENSAYOS FÍSICOS / QUÍMICOS:

ALCANCE: N.A.

ENSAYOS	RESULTADO
1.- Fibra Cruda (g/100 g de muestra original)	0,9
2.- Proteína (g/100 g de muestra original) (Factor:6,25)	6,8

MÉTODOS UTILIZADOS EN EL LABORATORIO:

- 1.- NTP 205.003:1980 (Revisada el 2011)
- 2.- AOAC 935.39 (C) Cap. 32, Pág. 71-72, 21st Edition 2019

FECHA DE EJECUCION DE ENSAYOS: Del 31/03/2025 Al 07/04/2025.

ADVERTENCIA:

- 1.- El muestreo, las condiciones de muestreo, tratamiento y transporte de la muestra hasta su ingreso a La Molina Calidad Total Laboratorios-UNALM son responsabilidad del Solicitante.
- 2.- La Molina Calidad Total Laboratorios-UNALM es responsable de toda la información suministrada en el informe de ensayos, excepto la información suministrada por el solicitante que pueda o no afectar a la validez de los resultados.
- 3.- Los resultados se aplican únicamente a la muestra recibida. No es un Certificado de Conformidad, ni Certificado del Sistema de Calidad de quien lo produce.
- 4.- Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente Informe sin autorización de La Molina Calidad Total Laboratorios-UNALM.

La Molina, 7 de Abril de 2025



LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS - UNALM

[Firma]
 Biol. Lourdes Margerita Barco Saldaña
 Directora Técnica (e)
 CBP - N° 01232

Pág. 1/1

Av. La Molina S/N (frente a la puerta principal de la Universidad Agraria) - La Molina - Lima - Perú
 Cel.: 998376789 - 998373909 - 926694322

E-mail: lmctl.ventas.servicios@lamolina.edu.pe - Página Web: www.lamolina.edu.pe/calidadtotal

la molina calidad total



LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

Instituto de Certificación, Inspección y Ensayos



INFORME DE ENSAYOS

N° 000945 - 2025

SOLICITANTE : ANTHONY GUERRERO BECERRA
DIRECCIÓN LEGAL : AV. VILLANUEVA PINILLOS # 439 - JAÉN - CAJAMARCA
DNI: 71064987 Teléfono: 925 320 421

PRODUCTO : GALLETA INTEGRAL A BASE DE HARINA DE PLATANO Y HARINA DE PAJURO

NUMERO DE MUESTRAS : Uno
IDENTIFICACIÓN/MTRA : A3B3R2
CANTIDAD RECIBIDA : 483,1 g (+envase) de muestra proporcionada por el solicitante.
MARCA(S) : S.M.
FORMA DE PRESENTACIÓN : Envasado, la muestra ingresa en bolsa de polietileno sellado.
SOLICITUD DE SERVICIOS : S/S N°EN-000645 -2025
REFERENCIA : ACEPTACION TELEFONICA
FECHA DE RECEPCIÓN : 28/03/2025
ENSAYOS SOLICITADOS : FÍSICO/QUÍMICO
PERÍODO DE CUSTODIA : 1 Mes, a partir de la fecha de recepción

RESULTADOS:

ENSAYOS FÍSICOS / QUÍMICOS:

ALCANCE: N.A.

ENSAYOS	RESULTADO
1.- Fibra Cruda (g/100 g de muestra original)	0,8
2.- Proteína (g/100 g de muestra original) (Factor:6,25)	6,8

MÉTODOS UTILIZADOS EN EL LABORATORIO:

- 1.- NTP 205.003:1980 (Revisada el 2011)
- 2.- AOAC 935.39 (C) Cap. 32, Pág. 71-72, 21st Edition 2019

FECHA DE EJECUCION DE ENSAYOS: Del 31/03/2025 Al 07/04/2025.

ADVERTENCIA:

- 1.- El muestreo, las condiciones de muestreo, tratamiento y transporte de la muestra hasta su ingreso a La Molina Calidad Total Laboratorios-UNALM son responsabilidad del Solicitante.
- 2.- La Molina Calidad Total Laboratorios-UNALM es responsable de toda la información suministrada en el informe de ensayos, excepto la información suministrada por el solicitante que pueda o no afectar a la validez de los resultados.
- 3.- Los resultados se aplican únicamente a la muestra recibida. No es un Certificado de Conformidad, ni Certificado del Sistema de Calidad de quien lo produce.
- 4.- Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente Informe sin autorización de La Molina Calidad Total Laboratorios-UNALM.

La Molina, 7 de Abril de 2025



LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS - UNALM
Lourdes Marganía Barco Saldaña
Biol. Lourdes Marganía Barco Saldaña
Directora Técnica (e)
CBP - N° 01232

Pág. 1/1

Av. La Molina S/N (frente a la puerta principal de la Universidad Agraria) - La Molina - Lima - Perú
Cel.: 998376789 - 998373909 - 926694322

E-mail: lmctl.ventas.servicios@lamolina.edu.pe - Página Web: www.lamolina.edu.pe/calidadtotal

la molina calidad total



LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

Instituto de Certificación, Inspección y Ensayos



INFORME DE ENSAYOS

N° 000944 - 2025

SOLICITANTE : ANTHONY GUERRERO BECERRA
DIRECCIÓN LEGAL : AV. VILLANUEVA PINILLOS # 439 - JAÉN - CAJAMARCA
DNI: 71064987 Teléfono: 925 320 421

PRODUCTO : GALLETA INTEGRAL A BASE DE HARINA DE PLATANO Y HARINA DE PAJURO

NUMERO DE MUESTRAS : Uno
IDENTIFICACIÓN/MTRA : A3B3R1
CANTIDAD RECIBIDA : 480,6 g (+envase) de muestra proporcionada por el solicitante.
MARCA(S) : S.M.
FORMA DE PRESENTACIÓN : Envasado, la muestra ingresa en bolsa de polietileno sellado.
SOLICITUD DE SERVICIOS : S/S N°EN-000645 -2025
REFERENCIA : ACEPTACION TELEFONICA
FECHA DE RECEPCIÓN : 28/03/2025
ENSAYOS SOLICITADOS : FÍSICO/QUÍMICO
PERÍODO DE CUSTODIA : 1 Mes, a partir de la fecha de recepción

RESULTADOS:

ENSAYOS FÍSICOS / QUÍMICOS:

ALCANCE: N.A.

ENSAYOS	RESULTADO
1.- Fibra Cruda (g/100 g de muestra original)	0,8
2.- Proteína (g/100 g de muestra original) (Factor:6,25)	6,1

MÉTODOS UTILIZADOS EN EL LABORATORIO:

- 1.- NTP 205.003:1980 (Revisada el 2011)
- 2.- AOAC 935.39 (C) Cap. 32, Pág. 71-72, 21st Edition 2019

FECHA DE EJECUCION DE ENSAYOS: Del 31/03/2025 Al 07/04/2025.

ADVERTENCIA:

- 1.- El muestreo, las condiciones de muestreo, tratamiento y transporte de la muestra hasta su ingreso a La Molina Calidad Total Laboratorios-UNALM son responsabilidad del Solicitante.
- 2.- La Molina Calidad Total Laboratorios-UNALM es responsable de toda la información suministrada en el informe de ensayos, excepto la información suministrada por el solicitante que pueda o no afectar a la validez de los resultados.
- 3.- Los resultados se aplican únicamente a la muestra recibida. No es un Certificado de Conformidad, ni Certificado del Sistema de Calidad de quien lo produce.
- 4.- Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente Informe sin autorización de La Molina Calidad Total Laboratorios-UNALM.

La Molina, 7 de Abril de 2025



LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS - UNALM

Lourdes Margarita Barco Saldaña
BioI. Lourdes Margarita Barco Saldaña
Directora Técnica (e)
CBP - N° 01232

Pág. 1/1

Av. La Molina S/N (frente a la puerta principal de la Universidad Agraria) - La Molina - Lima - Perú
Cel.: 998376789 - 998373909 - 926694322

E-mail: lmctl.ventas.servicios@lamolina.edu.pe - Página Web: www.lamolina.edu.pe/calidadtotal

la molina calidad total



LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

Instituto de Certificación, Inspección y Ensayos



INFORME DE ENSAYOS

N° 000943 - 2025

SOLICITANTE : ANTHONY GUERRERO BECERRA
DIRECCIÓN LEGAL : AV. VILLANUEVA PINILLOS # 439 - JAÉN - CAJAMARCA
DNI: 71064987 Teléfono: 925 320 421

PRODUCTO : GALLETA INTEGRAL A BASE DE HARINA DE PLATANO Y HARINA DE PAJURO

NUMERO DE MUESTRAS : Uno
IDENTIFICACIÓN/MTRA : A2B2R5
CANTIDAD RECIBIDA : 444,4 g (+envase) de muestra proporcionada por el solicitante.
MARCA(S) : S.M.
FORMA DE PRESENTACIÓN : Envasado, la muestra ingresa en bolsa de polietileno sellado.
SOLICITUD DE SERVICIOS : S/S N°EN-000644 -2025
REFERENCIA : ACEPTACION TELEFONICA
FECHA DE RECEPCIÓN : 28/03/2025
ENSAYOS SOLICITADOS : FÍSICO/QUÍMICO
PERÍODO DE CUSTODIA : 1 Mes, a partir de la fecha de recepción

RESULTADOS:

ENSAYOS FÍSICOS / QUÍMICOS:

ALCANCE: N.A.

ENSAYOS	RESULTADO
1.- Fibra Cruda (g/100 g de muestra original)	0,9
2.- Proteína (g/100 g de muestra original) (Factor:6,25)	6,7

MÉTODOS UTILIZADOS EN EL LABORATORIO:

- 1.- NTP 205 003:1980 (Revisada el 2011)
- 2.- AOAC 935.39 (C) Cap. 32, Pág. 71-72, 21st Edition 2019

FECHA DE EJECUCION DE ENSAYOS: Del 31/03/2025 Al 07/04/2025.

ADVERTENCIA:

- 1.- El muestreo, las condiciones de muestreo, tratamiento y transporte de la muestra hasta su ingreso a La Molina Calidad Total Laboratorios-UNALM son responsabilidad del Solicitante.
- 2.- La Molina Calidad Total Laboratorios-UNALM es responsable de toda la información suministrada en el informe de ensayos, excepto la información suministrada por el solicitante que pueda o no afectar a la validez de los resultados.
- 3.- Los resultados se aplican únicamente a la muestra recibida. No es un Certificado de Conformidad, n° Certificado del Sistema de Calidad de quien lo produce.
- 4.- Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente Informe sin autorización de La Molina Calidad Total Laboratorios-UNALM.

La Molina, 7 de Abril de 2025



LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS-UNALM

[Firma]
Biol. Lourdes Margarita Barco Saldaña
Directora Técnica (e)
CBP - N° 01232

Pág. 1/1

Av. La Molina S/N (frente a la puerta principal de la Universidad Agraria) - La Molina - Lima - Perú
Cel.: 998376789 - 998373909 - 926694322

E-mail: lmctl.ventas.servicios@lamolina.edu.pe - Página Web: www.lamolina.edu.pe/calidadtotal

la molina calidad total



LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

Instituto de Certificación, Inspección y Ensayos



INFORME DE ENSAYOS

N° 000942 - 2025

SOLICITANTE : ANTHONY GUERRERO BECERRA
 DIRECCIÓN LEGAL : AV. VILLANUEVA PINILLOS # 439 - JAÉN - CAJAMARCA
 DNI: 71064987 Teléfono: 925 320 421

PRODUCTO : GALLETA INTEGRAL A BASE DE HARINA DE PLATANO Y HARINA DE PAJURO

NUMERO DE MUESTRAS : Uno
 IDENTIFICACIÓN/MTRA : A2B2R4
 CANTIDAD RECIBIDA : 479,3 g (+envase) de muestra proporcionada por el solicitante.
 MARCA(S) : S.M.
 FORMA DE PRESENTACIÓN : Envasado, la muestra ingresa en bolsa de polietileno sellado.
 SOLICITUD DE SERVICIOS : S/S N°EN-000644 -2025
 REFERENCIA : ACEPTACION TELEFONICA
 FECHA DE RECEPCIÓN : 28/03/2025
 ENSAYOS SOLICITADOS : FÍSICO/QUÍMICO
 PERÍODO DE CUSTODIA : 1 Mes, a partir de la fecha de recepción

RESULTADOS:

ENSAYOS FÍSICOS / QUÍMICOS:

ALCANCE: N.A.

ENSAYOS	RESULTADO
1.- Fibra Cruda (g/100 g de muestra original)	1,1
2.- Proteína (g/100 g de muestra original) (Factor:6,25)	7,5

MÉTODOS UTILIZADOS EN EL LABORATORIO:

- 1.- NTP 205.003:1980 (Revisada el 2011)
- 2.- AOAC 935.39 (C) Cap. 32, Pág. 71-72, 21st Edition 2019

FECHA DE EJECUCION DE ENSAYOS: Del 31/03/2025 Al 07/04/2025.

ADVERTENCIA:

- 1.- El muestreo, las condiciones de muestreo, tratamiento y transporte de la muestra hasta su ingreso a La Molina Calidad Total Laboratorios-UNALM son responsabilidad del Solicitante.
- 2.- La Molina Calidad Total Laboratorios-UNALM es responsable de toda la información suministrada en el informe de ensayos, excepto la información suministrada por el solicitante que pueda o no afectar a la validez de los resultados.
- 3.- Los resultados se aplican únicamente a la muestra recibida. No es un Certificado de Conformidad, ni Certificado del Sistema de Calidad de quien lo produce.
- 4.- Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente Informe sin autorización de La Molina Calidad Total Laboratorios-UNALM.

La Molina, 7 de Abril de 2025



LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS - UNALM

[Firma]
 Biol. Lourdes Margarita Barco Saldaña
 Directora Técnica (e)
 CBP - N° 01232

Pág. 1/1

Av. La Molina S/N (frente a la puerta principal de la Universidad Agraria) - La Molina - Lima - Perú
 Cel.: 998376789 - 998373909 - 926694322

E-mail: lmctl.ventas.servicios@lamolina.edu.pe - Página Web: www.lamolina.edu.pe/calidadtotal

la molina calidad total



**LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS
UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA**

Instituto de Certificación, Inspección y Ensayos



INFORME DE ENSAYOS

N° 000941 - 2025

SOLICITANTE : ANTHONY GUERRERO BECERRA
DIRECCIÓN LEGAL : AV. VILLANUEVA PINILLOS # 439 - JAÉN - CAJAMARCA
 DNI: 71064987 Teléfono: 925 320 421
PRODUCTO : GALLETA INTEGRAL A BASE DE HARINA DE PLATANO Y HARINA DE PAJURO
NUMERO DE MUESTRAS : Uno
IDENTIFICACIÓN/MTRA : A2B2R3
CANTIDAD RECIBIDA : 477,8 g (+envase) de muestra proporcionada por el solicitante.
MARCA(S) : S.M.
FORMA DE PRESENTACIÓN : Envasado, la muestra ingresa en bolsa de polietileno sellado.
SOLICITUD DE SERVICIOS : S/S N°EN-000644 -2025
REFERENCIA : ACEPTACION TELEFONICA
FECHA DE RECEPCIÓN : 28/03/2025
ENSAYOS SOLICITADOS : FÍSICO/QUÍMICO
PERÍODO DE CUSTODIA : 1 Mes, a partir de la fecha de recepción

RESULTADOS:

ENSAYOS FÍSICOS / QUÍMICOS:

ALCANCE: N.A.

ENSAYOS	RESULTADO
1.- Fibra Cruda (g/100 g de muestra original)	1,0
2.- Proteína (g/100 g de muestra original) (Factor:6,25)	7,4

MÉTODOS UTILIZADOS EN EL LABORATORIO:

- 1.- NTP 205.003:1980 (Revisada el 2011)
- 2.- AOAC 935.39 (C) Cap. 32, Pág. 71-72, 21st Edition 2019

FECHA DE EJECUCION DE ENSAYOS: Del 31/03/2025 Al 07/04/2025.

ADVERTENCIA:

- 1.- El muestreo, las condiciones de muestreo, tratamiento y transporte de la muestra hasta su ingreso a La Molina Calidad Total Laboratorios-UNALM son responsabilidad del Solicitante.
- 2.- La Molina Calidad Total Laboratorios-UNALM es responsable de toda la información suministrada en el informe de ensayos, excepto la información suministrada por el solicitante que pueda o no afectar a la validez de los resultados.
- 3.- Los resultados se aplican únicamente a la muestra recibida. No es un Certificado de Conformidad, ni Certificado del Sistema de Calidad de quien lo produce.
- 4.- Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente Informe sin autorización de La Molina Calidad Total Laboratorios-UNALM.

La Molina, 7 de Abril de 2025



LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS - UNALM

Lourdes Margarita Barco Saldaña
 Biot. Lourdes Margarita Barco Saldaña
 Directora Técnica (e)
 GBP - N° 01202

Pág. 1/1

Av. La Molina S/N (frente a la puerta principal de la Universidad Agraria) - La Molina - Lima - Perú
 Cel.: 998376789 - 998373909 - 926694322

E-mail: lmctl.ventas.servicios@lamolina.edu.pe - Página Web: www.lamolina.edu.pe/calidadtotal

la molina calidad total



LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

Instituto de Certificación, Inspección y Ensayos



INFORME DE ENSAYOS

N° 000940 - 2025

SOLICITANTE : ANTHONY GUERRERO BECERRA
DIRECCIÓN LEGAL : AV. VILLANUEVA PINILLOS # 439 - JAÉN - CAJAMARCA
DNI: 71064987 Teléfono: 925 320 421
PRODUCTO : GALLETA INTEGRAL A BASE DE HARINA DE PLATANO Y HARINA DE PAJURO
NUMERO DE MUESTRAS : Uno
IDENTIFICACIÓN/MTRA : A2B2R2
CANTIDAD RECIBIDA : 472,8 g (+envase) de muestra proporcionada por el solicitante.
MARCA(S) : S.M.
FORMA DE PRESENTACIÓN : Envasado, la muestra ingresa en bolsa de polietileno sellado.
SOLICITUD DE SERVICIOS : S/S N°EN-000644 -2025
REFERENCIA : ACEPTACION TELEFONICA
FECHA DE RECEPCIÓN : 28/03/2025
ENSAYOS SOLICITADOS : FÍSICO/QUÍMICO
PERÍODO DE CUSTODIA : 1 Mes, a partir de la fecha de recepción

RESULTADOS:

ENSAYOS FÍSICOS / QUÍMICOS:

ALCANCE: N.A.

ENSAYOS	RESULTADO
1.- Fibra Cruda (g/100 g de muestra original)	1,0
2.- Proteína (g/100 g de muestra original) (Factor:6,25)	7,2

MÉTODOS UTILIZADOS EN EL LABORATORIO:

- 1.- NTP 205.003:1980 (Revisada el 2011)
- 2.- AOAC 935.39 (C) Cap. 32, Pág. 71-72, 21st Edition 2019

FECHA DE EJECUCION DE ENSAYOS: Del 31/03/2025 Al 07/04/2025.

ADVERTENCIA:

- 1.- El muestreo, las condiciones de muestreo, tratamiento y transporte de la muestra hasta su ingreso a La Molina Calidad Total Laboratorios-UNALM son responsabilidad del Solicitante.
- 2.- La Molina Calidad Total Laboratorios-UNALM es responsable de toda la información suministrada en el informe de ensayos, excepto la información suministrada por el solicitante que pueda o no afectar a la validez de los resultados.
- 3.- Los resultados se aplican únicamente a la muestra recibida. No es un Certificado de Conformidad, ni Certificado del Sistema de Calidad de quien lo produce.
- 4.- Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente Informe sin autorización de La Molina Calidad Total Laboratorios-UNALM.

La Molina, 7 de Abril de 2025



LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS - UNALM

Lourdes Barco Saldaña
Biol. Lourdes Margarita Barco Saldaña
Directora Técnica (e)
CBP - N° 01232

Pág. 1/1

Av. La Molina S/N (frente a la puerta principal de la Universidad Agraria) - La Molina - Lima - Perú

Cel.: 998376789 - 998373909 - 926694322

E-mail: lmctl.ventas.servicios@lamolina.edu.pe - Página Web: www.lamolina.edu.pe/calidadtotal

la molina calidad total



LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

Instituto de Certificación, Inspección y Ensayos



INFORME DE ENSAYOS

N° 000939 - 2025

SOLICITANTE : ANTHONY GUERRERO BECERRA
DIRECCIÓN LEGAL : AV. VILLANUEVA PINILLOS # 439 - JAÉN - CAJAMARCA
DNI: 71064987 Teléfono: 925 320 421

PRODUCTO : GALLETA INTEGRAL A BASE DE HARINA DE PLATANO Y HARINA DE PAJUJO

NUMERO DE MUESTRAS : Uno
IDENTIFICACIÓN/MTRA : A2B2R1
CANTIDAD RECIBIDA : 470,8 g (+envase) de muestra proporcionada por el solicitante.
MARCA(S) : S.M.
FORMA DE PRESENTACIÓN : Envasado, la muestra ingresa en bolsa de polietileno sellado.
SOLICITUD DE SERVICIOS : S/S N°EN-000644 -2025
REFERENCIA : ACEPTACION TELEFONICA
FECHA DE RECEPCIÓN : 28/03/2025
ENSAYOS SOLICITADOS : FÍSICO/QUÍMICO
PERÍODO DE CUSTODIA : 1 Mes, a partir de la fecha de recepción

RESULTADOS:

ENSAYOS FÍSICOS / QUÍMICOS:

ALCANCE: N.A.

ENSAYOS	RESULTADO
1.- Fibra Cruda (g/100 g de muestra original)	1,2
2.- Proteína (g/100 g de muestra original) (Factor:6,25)	6,7

MÉTODOS UTILIZADOS EN EL LABORATORIO:

- 1.- NTP 205.003:1980 (Revisada el 2011)
- 2.- AOAC 935.39 (C) Cap. 32, Pág. 71-72, 21st Edition 2019

FECHA DE EJECUCION DE ENSAYOS: Del 31/03/2025 Al 07/04/2025.

ADVERTENCIA:

- 1.- El muestreo, las condiciones de muestreo, tratamiento y transporte de la muestra hasta su ingreso a La Molina Calidad Total Laboratorios-UNALM son responsabilidad del Solicitante.
- 2.- La Molina Calidad Total Laboratorios-UNALM es responsable de toda la información suministrada en el informe de ensayos, excepto la información suministrada por el solicitante que pueda o no afectar a la validez de los resultados.
- 3.- Los resultados se aplican únicamente a la muestra recibida. No es un Certificado de Conformidad, ni Certificado del Sistema de Calidad de quien lo produce.
- 4.- Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente Informe sin autorización de La Molina Calidad Total Laboratorios-UNALM.

La Molina, 7 de Abril de 2025



LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS - UNALM

Lourdes Barco
Biol. Lourdes Margarita Barco Saldaña
Directora Técnica (e)
CBP - N° 01232

Pág. 1/1

Av. La Molina S/N (frente a la puerta principal de la Universidad Agraria) - La Molina - Lima - Perú
Cel.: 998376789 - 998373909 - 926694322

E-mail: lmctl.ventas.servicios@lamolina.edu.pe - Página Web: www.lamolina.edu.pe/calidadtotal

la molina calidad total



LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

Instituto de Certificación, Inspección y Ensayos



INFORME DE ENSAYOS

N° 000938 - 2025

SOLICITANTE : ANTHONY GUERRERO BECERRA
DIRECCIÓN LEGAL : AV. VILLANUEVA PINILLOS # 439 - JAÉN - CAJAMARCA
DNI: 71064987 Teléfono: 925 320 421

PRODUCTO : GALLETA INTEGRAL A BASE DE HARINA DE PLATANO Y HARINA DE PAJURO

NUMERO DE MUESTRAS : Uno
IDENTIFICACIÓN/MTRA : A1B1R5
CANTIDAD RECIBIDA : 402,8 g (+envase) de muestra proporcionada por el solicitante.
MARCA(S) : S.M.
FORMA DE PRESENTACIÓN : Envasado, la muestra ingresa en bolsa de polietileno sellado.
SOLICITUD DE SERVICIOS : S/S N°EN-000643 -2025
REFERENCIA : ACEPTACION TELEFONICA
FECHA DE RECEPCIÓN : 28/03/2025
ENSAYOS SOLICITADOS : FÍSICO/QUÍMICO
PERÍODO DE CUSTODIA : 1 Mes, a partir de la fecha de recepción

RESULTADOS:

ENSAYOS FÍSICOS / QUÍMICOS:

ALCANCE: N.A.

ENSAYOS	RESULTADO
1.- Fibra Cruda (g/100 g de muestra original)	1,5
2.- Proteína (g/100 g de muestra original) (Factor:6,25)	8,1

MÉTODOS UTILIZADOS EN EL LABORATORIO:

- 1.- NTP 205.003:1980 (Revisada el 2011)
- 2.- AOAC 935.39 (C) Cap. 32, Pág. 71-72, 21st Edition 2019

FECHA DE EJECUCION DE ENSAYOS: Del 31/03/2025 Al 07/04/2025.

ADVERTENCIA:

- 1.- El muestreo, las condiciones de muestreo, tratamiento y transporte de la muestra hasta su ingreso a La Molina Calidad Total Laboratorios-UNALM son responsabilidad del Solicitante.
- 2.- La Molina Calidad Total Laboratorios-UNALM es responsable de toda la información suministrada en el informe de ensayos, excepto la información suministrada por el solicitante que pueda o no afectar a la validez de los resultados.
- 3.- Los resultados se aplican únicamente a la muestra recibida. No es un Certificado de Conformidad, ni Certificado del Sistema de Calidad de quien lo produce.
- 4.- Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente Informe sin autorización de La Molina Calidad Total Laboratorios-UNALM.

La Molina, 7 de Abril de 2025



LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS-UNALM
Lourdes Margarita Barco Saldaña
Biol. Lourdes Margarita Barco Saldaña
Directora Técnica (e)
CEP - N° 01232

Pág. 1/1

Av. La Molina S/N (frente a la puerta principal de la Universidad Agraria) - La Molina - Lima - Perú
Cel.: 998376789 - 998373909 - 926694322

E-mail: lmctl.ventas.servicios@lamolina.edu.pe - Página Web: www.lamolina.edu.pe/calidadtotal

la molina calidad total



LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

Instituto de Certificación, Inspección y Ensayos



INFORME DE ENSAYOS

N° 000937 - 2025

SOLICITANTE : ANTHONY GUERRERO BECERRA
 DIRECCIÓN LEGAL : AV. VILLANUEVA PINILLOS # 439 - JAÉN - CAJAMARCA
 DNI: 71064987 Teléfono: 925 320 421

PRODUCTO : GALLETA INTEGRAL A BASE DE HARINA DE PLATANO Y HARINA DE PAJURO

NUMERO DE MUESTRAS : Uno
 IDENTIFICACIÓN/MTRA : A1B1R4
 CANTIDAD RECIBIDA : 426,7 g (+envase) de muestra proporcionada por el solicitante.
 MARCA(S) : S.M.
 FORMA DE PRESENTACIÓN : Envasado, la muestra ingresa en bolsa de polietileno sellado.
 SOLICITUD DE SERVICIOS : S/S N°EN-000643 -2025
 REFERENCIA : ACEPTACION TELEFONICA
 FECHA DE RECEPCIÓN : 28/03/2025
 ENSAYOS SOLICITADOS : FÍSICO/QUÍMICO
 PERÍODO DE CUSTODIA : 1 Mes, a partir de la fecha de recepción

RESULTADOS:

ENSAYOS FÍSICOS / QUÍMICOS:

ALCANCE: N.A.

ENSAYOS	RESULTADO
1.- Fibra Cruda (g/100 g de muestra original)	1,3
2.- Proteína (g/100 g de muestra original) (Factor:6,25)	8,0

MÉTODOS UTILIZADOS EN EL LABORATORIO:

- NTP 205.003:1980 (Revisada el 2011)
- AOAC 935.39 (C) Cap. 32, Pág. 71-72, 21st Edition 2019

FECHA DE EJECUCION DE ENSAYOS: Del 31/03/2025 Al 07/04/2025.

ADVERTENCIA:

- El muestreo, las condiciones de muestreo, tratamiento y transporte de la muestra hasta su ingreso a La Molina Calidad Total Laboratorios-UNALM son responsabilidad del Solicitante.
- La Molina Calidad Total Laboratorios-UNALM es responsable de toda la información suministrada en el informe de ensayos, excepto la información suministrada por el solicitante que pueda o no afectar a la validez de los resultados.
- Los resultados se aplican únicamente a la muestra recibida. No es un Certificado de Conformidad, ni Certificado del Sistema de Calidad de quien lo produce.
- Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente Informe sin autorización de La Molina Calidad Total Laboratorios-UNALM.

La Molina, 7 de Abril de 2025



LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS - UNALM

Lourdes Barco Saldaña
 Biol. Lourdes Margarita Barco Saldaña
 Directora Técnica (e)
 CBP - N° 01232

Pág. 1/1

Av. La Molina S/N (frente a la puerta principal de la Universidad Agraria) - La Molina - Lima - Perú
 Cel.: 998376789 - 998373909 - 926694322

E-mail: lmctl.ventas.servicios@lamolina.edu.pe - Página Web: www.lamolina.edu.pe/calidadtotal

la molina calidad total



**LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS
UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA**

Instituto de Certificación, Inspección y Ensayos



INFORME DE ENSAYOS

N° 000936 - 2025

SOLICITANTE : ANTHONY GUERRERO BECERRA
DIRECCIÓN LEGAL : AV. VILLANUEVA PINILLOS # 439 - JAÉN - CAJAMARCA
 DNI: 71064987 Teléfono: 925 320 421
PRODUCTO : GALLETA INTEGRAL A BASE DE HARINA DE PLATANO Y HARINA DE PAJURO
NUMERO DE MUESTRAS : Uno
IDENTIFICACIÓN/MTRA : A1B1R3
CANTIDAD RECIBIDA : 405,7 g (+envase) de muestra proporcionada por el solicitante.
MARCA(S) : S.M.
FORMA DE PRESENTACIÓN : Envasado, la muestra ingresa en bolsa de polietileno sellado.
SOLICITUD DE SERVICIOS : S/S N°EN-000643 -2025
REFERENCIA : ACEPTACION TELEFONICA
FECHA DE RECEPCIÓN : 28/03/2025
ENSAYOS SOLICITADOS : FÍSICO/QUÍMICO
PERÍODO DE CUSTODIA : 1 Mes, a partir de la fecha de recepción

RESULTADOS:

ENSAYOS FÍSICOS / QUÍMICOS:

ALCANCE: N.A.

ENSAYOS	RESULTADO
1.- Fibra Cruda (g/100 g de muestra original)	1,5
2.- Proteína (g/100 g de muestra original) (Factor:6,25)	8,4

MÉTODOS UTILIZADOS EN EL LABORATORIO:

- 1.- NTP 205.003:1980 (Revisada el 2011)
- 2.- AOAC 935.39 (C) Cap. 32, Pág. 71-72, 21st Edition 2019

FECHA DE EJECUCION DE ENSAYOS: Del 31/03/2025 Al 07/04/2025.

ADVERTENCIA:

- 1.- El muestreo, las condiciones de muestreo, tratamiento y transporte de la muestra hasta su ingreso a La Molina Calidad Total Laboratorios-UNALM son responsabilidad del Solicitante.
- 2.- La Molina Calidad Total Laboratorios-UNALM es responsable de toda la información suministrada en el informe de ensayos, excepto la información suministrada por el solicitante que pueda o no afectar a la validez de los resultados.
- 3.- Los resultados se aplican únicamente a la muestra recibida. No es un Certificado de Conformidad, ni Certificado del Sistema de Calidad de quien lo produce.
- 4.- Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente Informe sin autorización de La Molina Calidad Total Laboratorios-UNALM.

La Molina, 7 de Abril de 2025



LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS - UNALM

Margarita Barco Saldaña
 Biol. Lourdes Margarita Barco Saldaña
 Directora Técnica (e)
 CBP - N° 01232

Pág. 1/1

Av. La Molina S/N (frente a la puerta principal de la Universidad Agraria) - La Molina - Lima - Perú
 Cel.: 998376789 - 998373909 - 926694322
 E-mail: lmctl.ventas.servicios@lamolina.edu.pe - Página Web: www.lamolina.edu.pe/calidadtotal

la molina calidad total



**LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS
UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA**

Instituto de Certificación, Inspección y Ensayos



INFORME DE ENSAYOS

N° 000935 - 2025

SOLICITANTE : ANTHONY GUERRERO BECERRA
DIRECCIÓN LEGAL : AV. VILLANUEVA PINILLOS # 439 - JAÉN - CAJAMARCA
 DNI: 71064987 Teléfono: 925 320 421
PRODUCTO : GALLETA INTEGRAL A BASE DE HARINA DE PLATANO Y HARINA DE PAJURO
NUMERO DE MUESTRAS : Uno
IDENTIFICACIÓN/MTRA : A1B1R2
CANTIDAD RECIBIDA : 402,7 g (+envase) de muestra proporcionada por el solicitante.
MARCA(S) : S.M.
FORMA DE PRESENTACIÓN : Envasado, la muestra ingresa en bolsa de polietileno sellado.
SOLICITUD DE SERVICIOS : S/S N°EN-000643 -2025
REFERENCIA : ACEPTACION TELEFONICA
FECHA DE RECEPCIÓN : 28/03/2025
ENSAYOS SOLICITADOS : FÍSICO/QUÍMICO
PERÍODO DE CUSTODIA : 1 Mes, a partir de la fecha de recepción

RESULTADOS:

ENSAYOS FÍSICOS / QUÍMICOS:

ALCANCE: N.A.

ENSAYOS	RESULTADO
1.- Fibra Cruda (g/100 g de muestra original)	1,6
2.- Proteína (g/100 g de muestra original) (Factor:6,25)	8,2

MÉTODOS UTILIZADOS EN EL LABORATORIO:

- 1.- NTP 205.003:1980 (Revisada el 2011)
- 2.- AOAC 935.39 (C) Cap. 32, Pág. 71-72, 21st Edition 2019

FECHA DE EJECUCION DE ENSAYOS: Del 31/03/2025 Al 07/04/2025.

ADVERTENCIA:

- 1.- El muestreo, las condiciones de muestreo, tratamiento y transporte de la muestra hasta su ingreso a La Molina Calidad Total Laboratorios-UNALM son responsabilidad del Solicitante.
- 2.- La Molina Calidad Total Laboratorios-UNALM es responsable de toda la información suministrada en el informe de ensayos, excepto la información suministrada por el solicitante que pueda o no afectar a la validez de los resultados.
- 3.- Los resultados se aplican únicamente a la muestra recibida. No es un Certificado de Conformidad, ni Certificado del Sistema de Calidad de quien lo produce.
- 4.- Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente Informe sin autorización de La Molina Calidad Total Laboratorios-UNALM.

La Molina, 7 de Abril de 2025



LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS-UNALM

Lucrecia Berco Saldaña

 Biol. Lucrecia Margarita Berco Saldaña
 Directora Técnica (e)
 CBP - N° 01232

Pág. 1/1

Av. La Molina S/N (frente a la puerta principal de la Universidad Agraria) - La Molina - Lima - Perú
 Cel.: 998376789 - 998373909 - 926694322

E-mail: lmctl.ventas.servicios@lamolina.edu.pe - Página Web: www.lamolina.edu.pe/calidadtotal

la molina calidad total



LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

Instituto de Certificación, Inspección y Ensayos



INFORME DE ENSAYOS

N° 000934 - 2025

SOLICITANTE : ANTHONY GUERRERO BECERRA
DIRECCIÓN LEGAL : AV. VILLANUEVA PINILLOS # 439 - JAÉN - CAJAMARCA
DNI: 71064987 Teléfono: 925 320 421

PRODUCTO : GALLETA INTEGRAL A BASE DE HARINA DE PLATANO Y HARINA DE PAJURO

NUMERO DE MUESTRAS : Uno
IDENTIFICACIÓN/MTRA : A1B1R1
CANTIDAD RECIBIDA : 414,3 g (+envase) de muestra proporcionada por el solicitante.
MARCA(S) : S.M.
FORMA DE PRESENTACIÓN : Envasado, la muestra ingresa en bolsa de polietileno sellado.
SOLICITUD DE SERVICIOS : S/S N°EN-000643 -2025
REFERENCIA : ACEPTACION TELEFONICA
FECHA DE RECEPCIÓN : 28/03/2025
ENSAYOS SOLICITADOS : FÍSICO/QUÍMICO
PERÍODO DE CUSTODIA : 1 Mes, a partir de la fecha de recepción

RESULTADOS:

ENSAYOS FÍSICOS / QUÍMICOS:

ALCANCE: N.A.

ENSAYOS	RESULTADO
1.- Fibra Cruda (g/100 g de muestra original)	1,7
2.- Proteína (g/100 g de muestra original) (Factor:6,25)	8,3

MÉTODOS UTILIZADOS EN EL LABORATORIO:

- 1.- NTP 205.003:1980 (Revisada el 2011)
- 2.- AOAC 935.39 (C) Cap. 32, Pág. 71-72, 21st Edition 2019

FECHA DE EJECUCION DE ENSAYOS: Del 31/03/2025 Al 07/04/2025.

ADVERTENCIA:

- 1.- El muestreo, las condiciones de muestreo, tratamiento y transporte de la muestra hasta su ingreso a La Molina Calidad Total Laboratorios-UNALM son responsabilidad del Solicitante.
- 2.- La Molina Calidad Total Laboratorios-UNALM es responsable de toda la información suministrada en el informe de ensayos, excepto la información suministrada por el solicitante que pueda o no afectar a la validez de los resultados.
- 3.- Los resultados se aplican únicamente a la muestra recibida. No es un Certificado de Conformidad, ni Certificado del Sistema de Calidad de quien lo produce.
- 4.- Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente Informe sin autorización de La Molina Calidad Total Laboratorios-UNALM.

La Molina, 7 de Abril de 2025



LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS - UNALM

Lourdes Margarita Barco Saldafia
Biol. Lourdes Margarita Barco Saldafia
Directora Técnica (e)
CBP - N° 01232

Pág. 1/1

Av. La Molina S/N (frente a la puerta principal de la Universidad Agraria) - La Molina - Lima - Perú
Cel.: 998376789 - 998373909 - 926694322

E-mail: lmctl.ventas.servicios@lamolina.edu.pe - Página Web: www.lamolina.edu.pe/calidadtotal

la molina calidad total


Anexo 7

Certificado de variedad de pajuro



UNJ
UNIVERSIDAD
NACIONAL DE JAÉN

"Año del Bicentenario, de la consolidación de
nuestra Independencia, y de la conmemoración de las
heroicas batallas de Junín y Ayacucho"



HERBARIO ISV

Jaén, 17 de julio de 2024.

Herbario ISV
ICNDMB Código de Autorización N° AUT-ICND-2023-004

CONSTANCIA DE DETERMINACIÓN BOTÁNICA
N°03-2024

Por medio de la presente se da constancia de la identificación de 02 muestras botánicas, a solicitud de Esmerita Pérez Cubas & Mar Anthony Guerrero Becerra, tesisistas de Ingeniería de Industrias Alimentarias de la Universidad Nacional de Jaén, en el marco del proyecto de investigación titulado "Evaluación nutricional y aceptabilidad de galleta integral con harina de pajuro y harina de plátano". Las colectas fueron identificadas y depositadas en la colección del Herbario ISV de la Universidad Nacional de Jaén.

Las identificaciones corresponden a las siguientes especies.

N°	DUP	CÓDIGO	FAMILIA	ESPECIE	AUTOR
1	2	01	FABACEAE	<i>Erythrina</i> <i>poeppigiana</i>	(Walp.) O.F. Cook

Atentamente,




Dr. José Luis Marcelo Peña
Responsable del Laboratorio de Plantas Vasculares y
Herbario ISV
Universidad Nacional de Jaén

Herbario ISV (Isidoro Sánchez Vega)
Universidad Nacional de Jaén
Carretera Jaén-San Ignacio Km 24
Correo: herbario@un.edu.pe

Anexo 8

Norma Técnica Sanitaria NTS N° 071-MINSA/ DIGESA. sector de productos de panadería y galletería.



VIII. PRODUCTOS DE PANADERÍA, PASTELERÍA y GALLETERÍA.

VIII.1 Productos de panadería y pastelería con o sin relleno y/o cobertura que no requieren refrigeración (pan, galletas y panes enriquecidos o fortificados, tostadas, bizcochos, panetón, queques, galletas, obleas, otros).

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Mohos	2	3	5	2	10 ²	10 ³
<i>Escherichia coli</i> (*)	6	3	5	1	3	20
<i>Staphylococcus aureus</i> (*)	8	3	5	1	10	10 ²
<i>Clostridium perfringens</i> (**)	8	3	5	1	10	10 ²
<i>Salmonella sp.</i> (*)	10	2	5	0	Ausencia /25 g	----

(*) Para productos con relleno.

(**) Adicionalmente para productos con rellenos de carne y/o vegetales.

Anexo 9
Galería de fotos

Obtención de la harina de plátano

Figura 6
Recepción de materia prima



Figura 7
Pesado



Figura 8
Selección



Figura 9
Lavado



Figura 10
Enjuagado



Figura 11
Pelado



Figura 12
Inmersión En Solución Acida



Figura 13
Cortado



Figura 14
Secado



Figura 15
Molido



Figura 16
Tamizado



Figura 17
Envasado y Almacenado



Obtención de harina de pajuro

Figura 18

Recepción de las vainas de pajuro



Figura 20

Selección de vainas de pajuro



Figura 22

Selección de los granos de pajuro



Figura 19

Pesado de las vainas de pajuro



Figura 21

Desgranado de pajuro



Figura 23

Lavado de los granos de pajuro



Figura 24
Cocido del pajuro



Figura 25
Cortado del pajuro en hojuelas



Figura 26
Secado de las hojuelas del pajuro



Figura 27
Molido de las hojuelas secas de pajuro



Figura 28
Tamizado de la harina pajuro



Figura 29
Envasado y Almacenado de la harina de pajuro



Elaboración de galleta integral a base de harina de plátano y pajuro

Figura 30
Pesado de insumos



Figura 31
Mesclado



Figura 32
Amasado



Figura 33
Reposo de la masa



Figura 34
Laminado de la masa



Figura 35
Moldeado de las galletas



Figura 36
Horneado



Figura 37
Enfriado de las galletas



Figura 38
Empaquetado y Almacenado



Evaluación de Nutricional

Figura 39

Determinación de porcentaje de Cenizas



Figura 40

Determinación del porcentaje de humedad



Figura 41
Determinación de actividad de agua



Figura 42
Determinación de porcentaje de materia grasa



Evaluación microbiológica

Figura 43

Determinación de mohos



Evaluación de aceptabilidad

Figura 44

Disposición de las muestras



Figura 45

Realizando la prueba de aceptabilidad



Anexo 10

Ficha de recoleccion de datos

Características fisicoquímicas

TRATAMIENTOS	FACTOR A	FACTOR B	REPETICIONES	CODIGO	porcentaje Humedad	porcentaje de grasa	Porcentaje de Ceniza	Proteínas	Fibra	Carbohidratos	Act. Agua
T1	A1	B1	R1	A1B1R1	8.6860	13.9919	3.068	8.300	17000	64.2544	0.7875
			R2	A1B1R2	7.8808	18.3335	3.304	8.200	16000	60.6812	0.7976
			R3	A1B1R3	7.2225	19.7615	3.291	8.400	15000	59.8249	0.7993
			R4	A1B1R4	7.0973	15.7943	3.3295	8.000	13000	64.4790	0.8076
			R5	A1B1R5	5.8941	23.2228	3.3533	8.100	15000	57.9297	0.8321
T2	A2	B2	R1	A2B2R1	8.3137	19.7393	3.5513	6.700	12000	60.4957	0.8126
			R2	A2B2R2	7.0008	21.7083	3.3120	7.200	10000	59.7789	0.8303
			R3	A2B2R3	7.9175	19.2590	3.5023	7.400	10000	60.9213	0.8351
			R4	A2B2R4	7.5452	24.3281	3.3946	7.500	11000	56.1321	0.8352
			R5	A2B2R5	7.4241	23.7834	3.3372	6.700	09000	57.8553	0.8558
T3	A3	B3	R1	A3B3R1	8.7415	24.7299	3.1656	6.100	08000	56.4629	0.8309
			R2	A3B3R2	8.2117	22.1182	3.1621	6.800	08000	58.9081	0.8537
			R3	A3B3R3	8.8646	25.1407	3.4328	6.800	09000	54.8618	0.8387
			R4	A3B3R4	8.2986	22.7959	3.1305	6.000	10000	58.7750	0.8431
			R5	A3B3R5	8.0735	21.4570	3.1990	7.000	09000	59.3705	0.8553

Características microbiológicas

TRATAMIENTOS	FACTOR A	FACTOR B	REPETICIONES	CODIGO	Mohos
T1	A1	B1	R1	A1B1R1	10
			R2	A1B1R2	9
			R3	A1B1R3	12
			R4	A1B1R4	11
			R5	A1B1R5	10
T2	A2	B2	R1	A2B2R1	4
			R2	A2B2R2	9
			R3	A2B2R3	5
			R4	A2B2R4	7
			R5	A2B2R5	11
T3	A3	B3	R1	A3B3R1	41
			R2	A3B3R2	50
			R3	A3B3R3	35
			R4	A3B3R4	45
			R5	A3B3R5	51

Características sensoriales

N°	COLOR			OLOR			SABOR			APARIENCIA		
	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3
1	6	4	4	8	7	8	5	7	8	7	4	5
2	6	6	5	7	5	5	6	4	4	6	3	4
3	3	5	6	5	5	6	3	3	4	4	5	6
4	7	6	8	8	6	4	6	5	9	6	6	7
5	5	6	7	8	4	8	7	6	8	5	6	8
6	8	8	8	8	6	7	8	5	5	8	6	9
7	7	7	8	8	7	8	7	6	5	6	7	5
8	6	6	7	4	8	9	7	5	8	6	6	8
9	4	5	4	6	8	8	4	9	9	6	8	9
10	7	7	7	8	6	7	5	6	5	7	6	6
11	7	8	6	8	8	6	8	9	6	9	9	7
12	3	5	4	9	8	6	3	6	6	4	3	2
13	5	7	8	7	5	7	6	4	7	5	5	7
14	7	6	8	5	7	8	4	6	8	5	6	8
15	5	7	8	6	8	7	6	7	8	6	7	8
16	6	7	6	5	6	8	5	7	8	5	7	8
17	6	7	8	5	6	9	4	7	8	5	7	8
18	5	6	7	4	8	8	3	6	7	9	6	7
19	5	6	8	4	7	7	4	8	8	4	7	8
20	5	5	6	8	8	7	7	6	3	5	5	8
21	6	7	7	5	4	6	6	6	7	5	6	7
22	5	6	6	5	6	8	6	6	7	7	6	7
23	6	7	6	6	6	6	5	4	4	6	6	7
24	9	9	9	9	8	9	9	9	9	9	9	9
25	9	7	7	9	7	7	9	6	5	9	9	9
26	7	7	5	6	7	5	5	6	5	7	7	6
27	5	5	4	4	3	2	6	1	2	6	3	3
28	6	8	9	8	6	7	5	7	5	7	9	5
29	4	2	6	8	3	2	5	6	8	8	7	7
30	8	7	7	7	7	7	7	8	5	7	7	6
31	5	6	8	6	7	7	5	6	7	5	6	7
32	5	6	8	6	7	8	5	6	8	5	6	8
33	5	6	7	4	6	7	4	5	7	4	6	7
34	2	5	7	6	6	6	2	4	3	7	5	4
35	7	7	7	6	7	6	7	6	7	7	7	7
36	6	6	4	6	4	4	4	4	4	7	5	5
37	5	6	7	7	7	7	3	6	6	5	6	6
38	7	5	6	7	6	5	6	6	5	8	5	6
39	6	8	8	8	6	5	6	5	5	5	7	7
40	4	3	3	6	6	6	4	5	5	6	5	5
41	7	7	8	8	8	8	8	7	8	8	7	7
42	5	5	6	7	5	5	6	7	3	7	7	7
43	5	5	5	7	5	4	5	4	4	6	6	6
44	7	6	7	5	5	4	7	8	8	7	5	6

45	7	5	6	6	3	5	5	4	9	8	7	4
46	5	4	6	7	5	6	4	4	5	5	5	7
47	7	7	7	7	7	7	7	7	7	9	9	9
48	6	5	7	6	5	6	6	5	6	4	5	7
49	4	5	6	4	7	6	4	4	4	4	3	7
50	6	6	6	9	8	7	2	8	9	5	4	4
51	7	6	5	8	9	7	6	7	8	7	5	4
52	8	7	8	9	6	9	6	7	8	8	8	9
53	6	6	6	6	5	5	8	3	9	5	4	1
54	8	6	7	7	7	7	6	4	8	7	5	7
55	6	5	4	6	4	4	4	4	4	5	4	9
56	7	8	8	7	7	8	6	6	7	7	7	8
57	5	6	8	7	5	6	5	4	7	6	5	3
58	8	7	6	6	6	8	7	8	8	7	7	8
59	6	8	7	8	8	6	7	7	6	7	7	7
60	4	5	8	5	7	9	4	6	8	4	6	8
61	6	6	8	6	7	8	6	7	7	6	7	8
62	6	6	7	6	7	8	5	6	8	5	6	8
63	4	6	8	6	7	8	5	7	8	5	7	8
64	5	7	7	6	8	7	5	7	7	5	7	7
65	7	6	7	7	7	8	5	6	8	5	6	8
66	5	7	7	7	8	8	5	7	8	5	7	8
67	5	6	7	7	8	9	5	6	8	5	6	8
68	5	6	7	7	7	9	5	6	8	5	6	8
69	5	5	7	6	7	9	4	6	8	5	6	8
70	7	6	6	7	8	9	6	7	8	7	6	8
71	5	6	8	6	7	9	6	7	9	6	7	9
72	6	7	6	8	7	4	8	7	7	6	6	6
73	5	6	9	7	8	9	5	7	8	5	7	9
74	5	6	8	7	8	9	5	6	9	5	6	9
75	6	8	6	8	6	9	9	9	8	8	9	8
76	5	5	5	7	3	4	5	7	7	6	4	4
77	6	7	6	8	7	5	5	3	5	7	4	5
78	5	6	8	6	7	9	4	6	8	5	6	8
79	4	6	8	6	7	9	5	7	8	5	7	8
80	5	6	8	7	8	9	5	6	8	5	6	8
81	4	6	8	7	7	9	5	7	7	5	7	8
82	5	7	8	6	8	9	5	7	8	5	7	8
83	4	6	7	7	7	8	4	6	7	4	6	7
84	4	5	6	5	7	7	4	4	6	4	5	6
85	4	6	7	5	7	8	7	6	7	7	6	7
86	4	7	7	4	7	6	4	6	7	4	7	7
87	5	3	6	6	7	7	6	7	9	7	8	7
88	4	5	6	6	4	7	4	6	4	4	6	6
89	6	6	5	5	4	5	7	8	8	5	5	5
90	4	4	5	5	6	8	4	6	7	6	7	5
91	8	8	8	9	7	5	4	5	8	7	7	7
92	6	6	6	8	7	7	5	5	4	6	6	6

93	6	6	6	7	8	6	7	8	9	6	6	5
94	7	7	6	7	7	6	7	7	6	8	7	6
95	7	7	8	9	9	9	5	4	5	6	5	6
96	6	6	6	6	6	6	6	6	5	6	5	5
97	6	5	6	6	5	6	5	5	5	8	6	5
98	6	6	7	5	5	5	5	6	4	6	6	7
99	6	7	7	5	7	8	5	6	6	5	6	6
100	5	6	5	6	5	5	5	5	5	6	5	5
101	5	3	8	2	2	6	5	6	2	6	3	5
102	6	6	6	7	7	7	5	3	4	7	7	7
103	7	5	5	6	5	6	8	6	8	8	6	6
104	5	6	4	5	5	5	5	4	6	4	4	4
105	8	6	6	8	7	7	6	5	8	6	6	9
106	7	9	6	8	8	8	7	6	6	6	9	9
107	6	5	8	5	6	9	5	5	8	4	6	7
108	4	6	9	6	6	8	4	7	9	6	8	9
109	7	8	8	6	8	9	6	8	8	4	5	5
110	5	5	6	5	5	6	7	7	6	5	4	6
111	7	5	8	4	7	9	6	6	9	6	7	9
112	5	7	7	6	6	7	8	9	7	9	8	6
113	6	4	5	6	7	9	9	6	8	8	6	7
114	5	6	6	7	8	6	6	7	7	6	7	6
115	6	4	7	8	9	8	7	8	8	7	7	7
116	7	7	6	7	6	9	9	7	7	9	9	9
117	5	5	7	5	6	6	7	8	9	8	7	7
118	7	6	9	6	7	9	5	6	8	6	7	9
119	6	5	7	7	8	8	6	7	9	7	8	8
120	7	6	7	8	7	9	7	8	8	6	7	9