

UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN
CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE INDUSTRIAS
ALIMENTARIAS



UNIVERSIDAD NACIONAL
DE JAÉN

“CARACTERIZACIÓN NUTRICIONAL DE HOJUELAS DE
HARINA DE PLÁTANO VERDE (*Musa paradisiaca*),
ENRIQUECIDA CON HARINA DE QUINUA (*Chenopodium*
***quinoa*)”**

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

AUTORES: Bach. PAOLA GERALDINE DÍAZ RUÍZ
Bach. JAHAYRA NICOLLE ZULOETA CAMPOS

ASESOR: M. Cs. ADÁN DÍAZ RUIZ

JAÉN – PERÚ- DICIEMBRE – 2022

NOMBRE DEL TRABAJO

IFT_Díaz Ruiz _ Zuloeta Campos_IIA_V2.
pdf

AUTOR

Díaz Ruiz _ Zuloeta Campos

RECUENTO DE PALABRAS

8024 Words

RECUENTO DE CARACTERES

39947 Characters

RECUENTO DE PÁGINAS

63 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

2.9MB

FECHA DE ENTREGA

Feb 25, 2023 12:07 AM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Feb 25, 2023 12:09 AM GMT-5

● **15% de similitud general**

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos

- 15% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 2% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● **Excluir del Reporte de Similitud**

- Base de datos de trabajos entregados
- Material citado
- Bloques de texto excluidos manualmente
- Material citado
- Fuentes excluidas manualmente



UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN

Ley de Creación N° 29304

Universidad Licenciada con Resolución del Consejo Directivo N° 002-2019-SUNEDU/CD

FORMATO 03: ACTA DE SUSTENTACIÓN

En la ciudad de Jaén, el día 13 de diciembre del año 2022, siendo las 09:00 horas, se reunieron los integrantes del Jurado:

- Presidente : Dra. Delicia Lilliana Bazán Tantaleán
- Secretario : Dr. Juan Dario Rios Mera
- Vocal : Mg. Candy Lisbeth Ocaña Zúñiga

para evaluar la Sustentación de:

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

Titulado: "CARACTERIZACIÓN NUTRICIONAL DE HOJUELAS DE HARINA DE PLÁTANO VERDE (*Musa paradisiaca*), ENRIQUECIDO CON HARINA DE QUINUA (*Chenopodium quinoa*)", presentado por los Bach. Jahayra Nicolle Zuloeta Campos y Egresad. Paola Geraldine Diaz Ruiz, de la Escuela Profesional de Ingeniería de Industrias Alimentarias de la Universidad Nacional de Jaén.

Después de la sustentación y defensa, el Jurado acuerda:

- () Aprobar
- () Desaprobar
- (X) Unanimidad
- () Mayoría

Con la siguiente mención:

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

Siendo las 11:00 horas del mismo día, el Jurado concluye el acto de sustentación confirmando su participación con la suscripción de la presente.

Jaén, 13 de diciembre de 2022

Dra. Delicia Lilliana Bazán Tantaleán
Presidente Jurado Evaluador

Mg. Dr. Juan Dario Rios Mera
Secretario Jurado Evaluador

Mg. Candy Lisbeth Ocaña
Vocal Jurado Evaluador

III

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN	IV
ABSTRACT	V
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. OBJETIVOS.....	4
2.1. Objetivo General.....	4
2.2. Objetivos Específicos	4
III. MATERIALES Y MÉTODOS	5
3.1. Lugar de ejecución	5
3.2. Hipótesis.....	5
3.3. Variables de Estudio	5
3.3.1. Variable independiente.....	5
3.3.2. Variable dependiente	6
3.4. Materiales	6
3.4.1. Materia prima.....	6
3.4.2. Insumos	6
3.5. Metodología.....	7
3.5.1. Procedimiento para obtención de la harina de plátano	7
3.5.2. Procedimiento para obtención de las hojuelas	9
3.5.3. Determinación del porcentaje de humedad y ceniza de las hojuelas	11
3.5.4. Determinación de las características nutricionales de las hojuelas.....	13
3.5.5. Evaluación de las características sensoriales de las hojuelas.....	17
3.5.6. Diseño experimental	17
3.6. Análisis de datos.....	18
IV. RESULTADOS	19
4.1. Elaboración de hojuelas de harina de plátano y quinua	19
4.1.1. Proceso para obtención de la harina de plátano	19

4.1.2. Formulación para las hojuelas	20
4.2. Porcentaje de humedad y ceniza de las hojuelas	21
4.3. Valor nutricional de las hojuelas	23
4.4. Características sensoriales de las hojuelas	25
V. DISCUSIÓN.....	27
VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	29
6.1. Conclusiones	29
6.2. Recomendaciones.....	30
VII. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA	31
ANEXOS	35



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Formulación base para el desarrollo de las hojuelas	11
Tabla 2 Matriz del diseño experimental	17
Tabla 3 Rendimiento de obtención de harina de plátano.....	20
Tabla 4 Formulación para elaboración de hojuelas de harina de plátano enriquecido con quinua.....	21
Tabla 5 Rendimiento y merma de las hojuelas.....	21
Tabla 6 Promedio de los porcentajes de ceniza y humedad de las hojuelas	22
Tabla 7 Análisis de varianza ANOVA del valor nutricional para las formulaciones de hojuelas.....	22
Tabla 8 Prueba de Tukey para características fisicoquímicas para las formulaciones de hojuelas.....	23
Tabla 9 Promedios del valor nutricional de las formulaciones de hojuelas.....	24
Tabla 10 Análisis de varianza ANOVA del valor nutricional para las formulaciones de hojuelas.....	24
Tabla 11 Prueba de Tukey para el valor nutricional de las formulaciones de hojuelas.....	24
Tabla 12 Test de Friedman para los puntajes sensoriales de las formulaciones, en cada característica sensorial.....	26
Tabla 13 Test de comparaciones múltiples de Friedman para los puntajes de las formulaciones, en cada característica sensoriales de dureza y masticabilidad.....	26

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Flujograma para desarrollar la harina de plátano	8
Figura 2 Flujograma para desarrollar las hojuelas	10
Figura 3 Evaluación promedio de características sensoriales.....	20
Figura 4 Evaluación promedio de cada una de las formulaciones para las características sensoriales.....	23
Figura 5 Flujograma para desarrollar la harina de plátano	8
Figura 6 Flujograma para desarrollar las hojuelas	10
Figura 7 Evaluación promedio de cada una de las formulaciones para las características sensoriales	20
Figura 8 Evaluación promedio de cada una de las formulaciones para las características sensoriales.....	23



ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1 Descripción de los métodos para el análisis del valor nutricional de las hojuelas.....	32
Anexo 2 Tabla de recolección de datos de las hojuelas.....	38
Anexo 3 Encuesta de la evaluación de las hojuelas	39
Anexo 2 Tabla de composición de alimentos.....	42
Anexo 3 Resultados de análisis nutricional.....	43
Anexo 4 Fotos de los resultados de la encuesta aplicada	40
Anexo 5 Resultados de las encuestas de la evaluación de las hojuelas.....	41
Anexo 6 Tabla de composición de los alimentos.....	43
Anexo 7 Resultados de análisis nutricional de las hojuelas.....	45
Anexo 8 Solicitud de permiso para ejecución de las características sensoriales de las hojuelas.....	52
Anexo 9 Galería de fotografías de la elaboración de la harina de plátano.....	60
Anexo 10 Fotografías de la elaboración de las hojuelas.....	62
Anexo 11 Fotografías de la encuesta	63



RESUMEN

La investigación tuvo el propósito de caracterizar el valor nutricional y las características sensoriales de hojuelas de harina de plátano verde (*Musa paradisiaca*), enriquecido con harina de quinua (*Chenopodium quinoa*). Se prepararon en tres formulaciones con diferentes porcentajes de harina de plátano (30, 35, 40%) y harina de quinua (15, 10, 5%). Las hojuelas se hornearon a 150 °C durante 20 minutos. Se evaluaron el porcentaje de proteínas, porcentaje de materia grasa, energía total, porcentaje de carbohidratos totales, características fisicoquímicas de humedad y ceniza. Las características sensoriales de masticabilidad, dureza, color, sabor y olor se evaluaron con 80 consumidores constituido por niños. El porcentaje de ceniza de las hojuelas se encontraron entre 1.52 – 1.67% y de humedad entre 2.08 - 4.29%; carbohidratos totales entre 83.76 - 85.44%; proteínas entre 6.14 - 5.15% y energía total entre 413.15 - 397.54 Kcal/100g. Así mismo, no presentaron diferencias significativas para las características sensoriales en todos los tratamientos. Las combinaciones de harina de plátano y quinua, dieron como resultado hojuelas con adecuado valor sensorial para los parámetros de color, olor, sabor; por lo que se considera una alternativa viable para ser un alimento complementario reforzando la ingesta de nutrientes.

Palabra clave: Alimento complementario, valor nutricional, alimentación balanceada.



ABSTRACT

The purpose of the research was to characterize the nutritional value and sensory characteristics of green plantain (*Musa paradisiaca*) flour flakes, enriched with quinoa (*Chenopodium quinoa*) flour. They were prepared in three formulations with different percentages of plantain flour (30, 35, 40%) and quinoa flour (15, 10, 5%). The flakes were baked at 150 °C for 20 minutes. The percentage of proteins, percentage of fat matter, total energy, percentage of total carbohydrates, physicochemical characteristics of humidity and ash were evaluated. The sensory characteristics of chewiness, hardness, color, taste and smell were evaluated with 80 consumers made up of children. The percentage of ash of the flakes was between 1.52 - 1.67% and humidity between 2.08 - 4.29%; total carbohydrates between 83.76 - 85.44%; proteins between 6.14 - 5.15% and total energy between 413.15 - 397.54 Kcal/100g. Likewise, there were no significant differences for sensory characteristics in all treatments. The combinations of plantain flour and quinoa, resulted in flakes with adequate sensory value for the parameters of color, smell, flavor; therefore, it is considered a viable alternative to be a complementary food, reinforcing the intake of nutrients.

Key word: Complementary food, nutritional value, balanced diet



I. INTRODUCCIÓN

Según los datos del Ministerio de Agricultura y Riego (Minagri), en el Perú existen 160 mil hectáreas de producción de plátano, concentrándose más del 70% en la región amazónica. La producción de dicho fruto se ha incrementado a un 8.5% debido al aumento del consumo, mayormente cocido o en frituras, en verde o maduro, y está siendo comercializado como fruto para el mercado internacional y nacional, también lo encontramos como harina y chifles semi industriales (Ministerio de Agricultura y Riego, 2020).

El plátano es considerado la cuarta fuente de energía para el consumo humano después del maíz, arroz y trigo. Su pulpa es rica en carbohidratos y en aminoácidos como la lisina, leucina y valina, entre otros. Es, sin duda, un alimento energético de bajo costo, ya que, dependiendo de la variedad, la pulpa contiene de 60 a 80 por ciento de almidón (Canto y Castillo, 2011).

La quinua es de origen andino de la familia de las quenopodiáceas, considerado como un pseudocereal. Es fuente natural de ácidos grasos como omega 6 y omega 3, brindan aportes nutritivos de proteínas y aminoácidos esenciales. La quinua es una alternativa de suplemento alimenticio para la población con gran demanda productiva. Presenta un alto contenido energético y carbohidratos complejos (Camacho, Hurtado y Dussán, 2019).

Las principales regiones productoras de quinua en el Perú son Puno, Ayacucho, Apurímac, Cusco y Arequipa (Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego, 2020). La región con mayor producción de quinua es Puno con un 58% de todo el grano andino; 36 mil toneladas al año, es decir, unos 700 mil sacos de grano, siendo el segundo Ayacucho con 21%, y tercero Apurímac con 8% (Chacón, 2019).

Se comercializan varios productos procesados que incluyen a la quinua como materia prima, sin embargo, poco se conoce en el mercado nacional de productos procesados que contenga la mezcla de harina de plátano con quinua. Por ello, se propone la elaboración de hojuelas de harina de plátano enriquecido con harina de quinua, como producto elaborado y poner a disposición de la población un complemento alimenticio de alto valor nutritivo. De los



expuesto, el estudio tuvo el propósito de investigar si existen diferencias significativas en las propiedades nutricionales entre las formulaciones para obtener hojuelas de harina de plátano verde (*Musa paradisiaca*), enriquecida con harina de quinua (*Chenopodium quinoa*).

La investigación aporta beneficios al poner a disposición el proceso de elaboración de un producto alimenticio para consumo orientado a niños en edad escolar para soportar el hambre temporal entre comidas, constituyéndose en un complemento alimenticio con excelente valor nutricional con la posibilidad de estar al alcance de las familias y ser comercializado en quioscos escolares, bodegas, supermercados y otros. Así mismo, promueve la investigación sobre productos alimenticios más saludables.

El estudio realizado por Calliope (2015) tuvo como objetivo la elaboración de hojuelas cocidas de quinua para ser utilizadas como consumo directo. El proceso de la saponificación utilizó el escarificado y lavado en forma combinada logrando disminuir el contenido de saponinas hasta 0.1%, apto para el consumo humano. El producto final presentó proteínas 11.7%, lípidos 2.1%, hidratos de carbono totales 71.7%, cenizas 2.5% y agua 12.0 y 89.89% de digestibilidad. Concluyó que las hojuelas cocidas son un alimento formulado apto para consumo directo y representa un aporte al agregado a la cadena productiva de cultivos andinos.

Según el estudio realizado por Quimis (2014) cuyo objetivo fue proponer una nueva alternativa de elaboración e innovación de productos alimenticios nutritivos, para ello elaboró galletas empleando la combinación de harinas de quinua, plátano y avena. Propuso 12 tratamientos mediante un arreglo bifactorial Ax B determinándose al mejor tratamiento mediante el análisis sensorial con 36 degustadores. El análisis sensorial y la composición nutricional indicó que el tratamiento 6 constituido por harina de quinua 25%, harina de plátano 50%, harina de avena 25% y azúcar 32% fue el mejor. La composición bromatológica del producto terminado del mejor tratamiento está constituida por proteína 6.76%, cenizas 2.69%, humedad 4.62%, grasas 10.74%, fibras 0.08%, carbohidratos 82.90% y 283.02 Kcal/g. Concluyó que las galletas son aptas para el consumo humano, puesto que contiene alto valor nutricional y puede ser consumido como complemento.



En otro estudio realizado por Condori (2016), el objetivo fue determinar los parámetros en el proceso de elaboración de hojuelas precocidas en tres variedades de quinua (*Chenopodium quinoa*) Blanca de Juli, Negra de Collana y Kancoll. Para los parámetros de elaboración, las variables consideradas fueron: tiempo de remojo de las semillas (60 y 120 min.), proporción de agua (1:5 y 1:6), quinua: agua y tiempo de precocción de las semillas (5 min y 8 min.), teniendo en cuenta el método Taguchi para cada variedad, la precocción se realizó a 85°C. Los datos obtenidos en la evaluación sensorial de atributos de textura, masticabilidad, sabor y aceptabilidad general muestran que influye las variables tiempo de remojo y tiempo de precocción con respecto a los atributos evaluados para las variedades Blanca de Juli y Negra de Collana, mientras en la variedad Kancolla se apreció que no existe significancia. La caracterización químico proximal del producto final reporta que las hojuelas precocidas de quinua variedad Blanca de Juli contiene humedad 10.40 %, proteínas 16.64 %, fibra 2.19 %, cenizas 1.78%, grasa 6.65% y carbohidratos 62.34%; en la variedad Negra de Collana humedad 8.72%, proteínas 16.82%, fibra 2.85%, cenizas 2.03%, grasa 6.38% y carbohidratos 63.20%; en la variedad Kancolla humedad 8.70%, proteínas 17.40%, fibra 2.75%, cenizas 2.30%, grasa 5.87% y carbohidratos 63.87%, concluyó que es apto para el consumo humano (Condori, 2016).

El objetivo de la presente investigación fue caracterizar el valor nutricional y sensorial de hojuelas de harina de plátano verde (*Musa paradisiaca*), enriquecida con harina de quinua (*Chenopodium quinoa*).



II. OBJETIVOS

2.1. Objetivo General

Caracterizar el valor nutricional y sensorial de hojuelas de harina de plátano verde (*Musa paradisiaca*), enriquecida con harina de quinua (*Chenopodium quinoa*).

2.2. Objetivos Específicos

- a) Elaborar hojuelas de harina de plátano, enriquecido con harina de quinua en las proporciones de 30-15, 35- 10 y 40-5 respectivamente.
- b) Determinar el porcentaje de humedad y ceniza de las hojuelas obtenida con harina de plátano verde enriquecido con harina de quinua.
- c) Determinar el porcentaje de carbohidratos totales, materia grasa, proteínas totales y energía total de las hojuelas.
- d) Evaluar las características sensoriales de las hojuelas.



III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Lugar de ejecución

Se desarrolló en la provincia de Jaén, en el Laboratorio de Tecnología de Alimentos de la Escuela Profesional de Ingeniería de Industrias Alimentarias de la Universidad Nacional de Jaén, situado en el Campus Universitario 1, Jr. Cusco N° 250, Sector Pueblo Libre - Jaén.

La evaluación nutricional, porcentaje de humedad y cenizas fue realizada en el laboratorio Certificaciones y Calidad S.A.C. “Certifical” (ver Anexo 6)

La evaluación de las características sensoriales de las hojuelas se realizó en la Institución Educativa Primaria Secundaria de Menores (IEPSM) Alfonso Villanueva Pinillos de la ciudad de Jaén, Provincia Jaén de la Región Cajamarca.

3.2. Hipótesis

Existen diferencias significativas en las características nutricionales entre las formulaciones para obtener hojuelas con harina de plátano verde (*Musa paradisiaca*), enriquecida con harina de quinua (*Chenopodium quinoa*).

3.3. Variables de Estudio

3.3.1. Variable independiente

- Porcentaje de harina de plátano (30%, 35%, 40%)
- Porcentaje de harina de quinua (15%, 10%, 5%)



3.3.2. Variable dependiente

Características sensoriales de las hojuelas

- Masticabilidad
- Dureza
- Color
- Sabor
- Olor

Características fisicoquímicas de las hojuelas

- Porcentaje de humedad
- Porcentaje de cenizas

Características nutricionales

- Porcentaje de proteínas totales
- Porcentaje de materia grasa
- Porcentaje de carbohidratos totales
- Energía total

3.4. Materiales

3.4.1. Materia prima

- Plátano verde (*Musa paradisiaca*) variedad bellaco
- Harina de quinua (*Chenopodium quinoa*)

3.4.2. Insumos

- Leche evaporada
- Azúcar
- Agua



3.5. Metodología

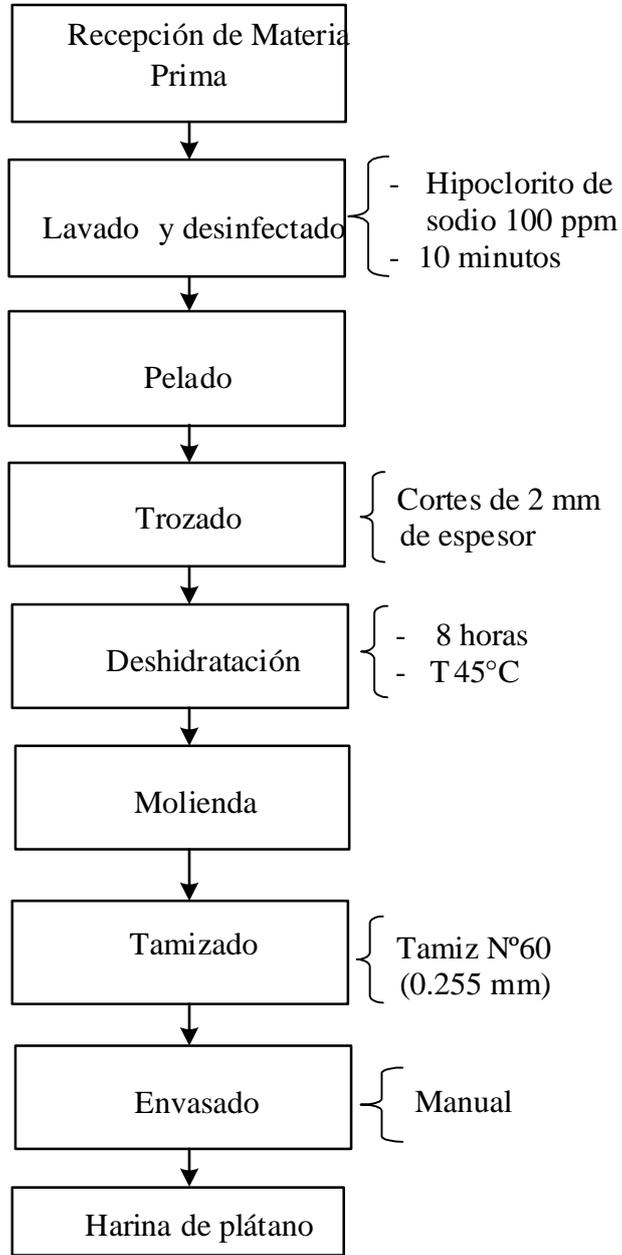
3.5.1. Procedimiento para obtención de la harina de plátano

- **Recepción de la materia prima:** Se recibió la materia prima verificando que no tenga golpes o cortes.
- **Lavado:** La limpieza del plátano se realizó con agua corriente para eliminar impurezas presentes en la cáscara como tierra, arcilla, etc. Luego se colocó en inmersión en un recipiente que contiene hipoclorito de sodio a la concentración de 100 ppm por 10 minutos para desinfectar. Al término del cual se enjuaga minuciosamente con agua potable.
- **Pelado:** Se procedió a retirar la cascará para obtener la pulpa limpia y libre de impurezas el cual se utilizó para obtener la harina.
- **Trozado:** Se realizó el trozado en rodajas delgadas de 2 mm para obtener un secado rápido y evitar la aparición de mohos.
- **Deshidratación:** La temperatura de la estufa de secado fue de 45 °C, la temperatura ambiente fue 25 °C, con un tiempo de secado de 8 horas de donde se obtuvo una muestra deshidratada con 11% del porcentaje de humedad, siendo de 56.96% la humedad inicial.
- **Molienda:** Se procedió a moler las rodajas de plátano deshidratadas usando un molino manual marca corona.
- **Tamizado:** En esta etapa del proceso se tamizó la harina obtenida utilizando una malla número 60.
- **Envasado:** Se envasó en bolsas herméticas, para no absorber olores extraños. Para luego usar en el procedimiento de la obtención de las hojuelas.



Figura 1

Flujograma para desarrollar de la harina de plátano



3.5.2. Procedimiento para obtención de las hojuelas

- **Análisis de harinas:** Se recibió las materias primas realizando el control de calidad respectivo, verificando sabores y olores extraños, rancios, entre otros, también su aspecto homogéneo y color característico, sin grumos, sin materias extrañas. Así mismo, que el envase utilizado sea de primer uso y sellado herméticamente.
- **Tamizado:** Se tamizaron las harinas empleando tamiz N° 60 (255 micras), con el propósito de eliminar los grumos que se causó por la humedad del ambiente o el empaquetado. Además, limpiar posibles impurezas como restos de grano o pequeñas piedras.
- **Pesado:** Se pesaron los ingredientes para la mezcla de acuerdo a la formulación dadas en la Tabla 1, se calculó para obtener 1 Kg de mezcla. Se empleó balanza electrónica y un recipiente de aluminio (bolws).
- **Homogenizado:** Se procedió al mezclado de la harina de plátano, quinua e insumos leche, azúcar, agua para formar una masa pastosa, manejable y homogénea.
- **Laminado:** La masa se estiro a un espesor de 2 mm aproximadamente con un rodillo y se colocó sobre papel manteca en bandejas de acero inoxidable.
- **Horneado 1:** Las bandejas con la masa se colocaron en el horno a temperatura de 150 °C por un tiempo de 5 minutos.
- **Cortado:** Se retiró del horno y se procedió al marcado de la masa en forma de cuadraditos de 1 cm de lado empleando un palito de brocheta.
- **Horneado 2:** Al terminar el marcado se vuelve a colocar al horno a 150 °C por 20 minutos para terminar su cocción.
- **Enfriado:** Al terminar el horneado se retiró las bandejas y colocamos en una zona fresca, seca y libre de contaminación, hasta que adquiera temperatura ambiente.
- **Envasado:** Luego de ser enfriadas las hojuelas fueron envasadas en bolsas con cierre hermético en la cantidad de 100 g.
- **Almacenado:** Las hojuelas se almacenaron a temperatura ambiente, en un lugar limpio alejado de olores extraños para evitar contaminación.



Figura 2

Flujograma para desarrollar de las hojuelas

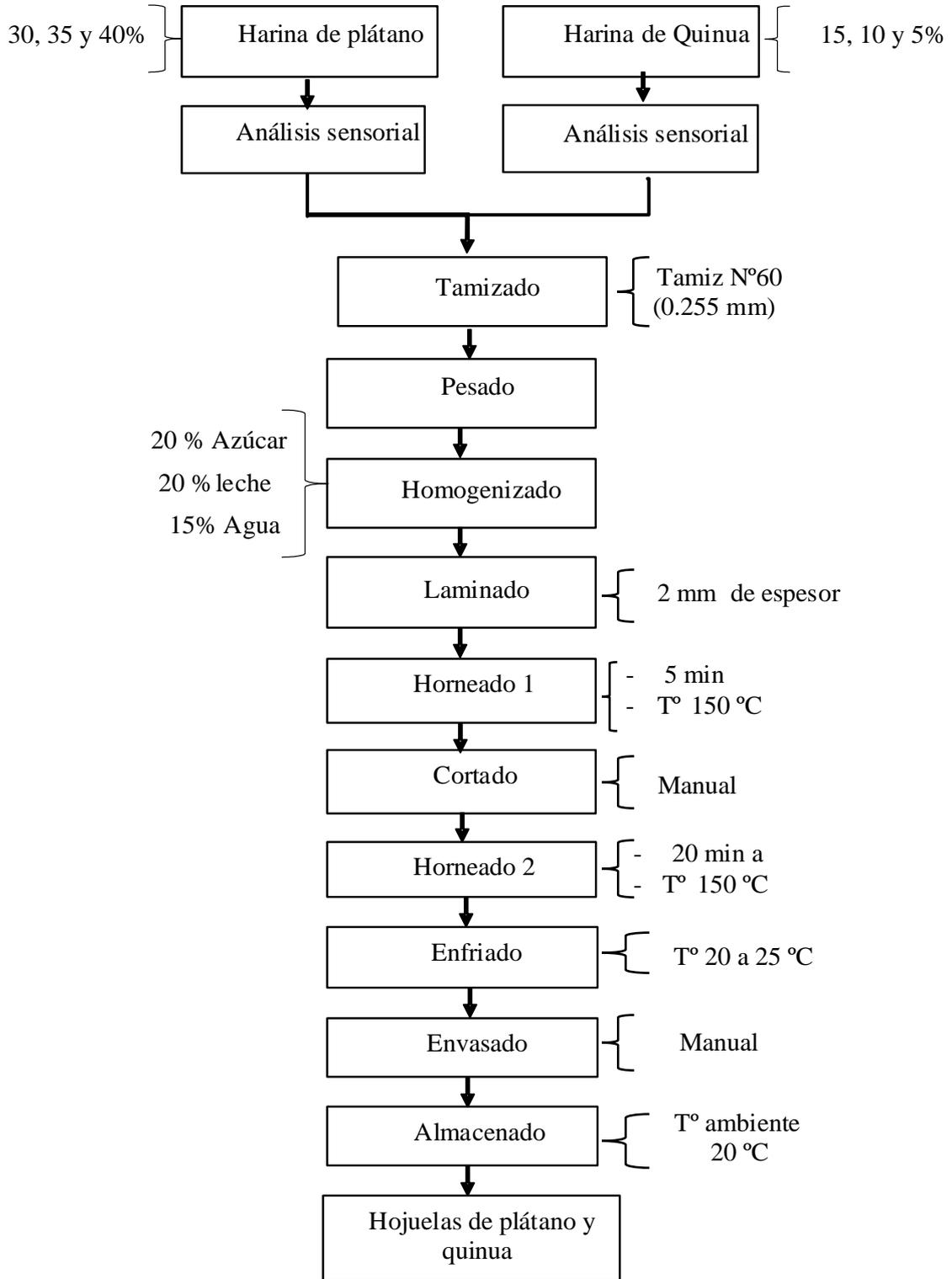


Tabla 1

Formulación base para el desarrollo de las hojuelas

Hojuelas	Formulación 1	Formulación 2	Formulación 3
	(%)	(%)	(%)
Harina de plátano	30	35	40
Harina de Quinoa	15	10	5
Agua	15	15	15
Azúcar	20	20	20
Leche	20	20	20

3.5.3. Determinación del porcentaje de humedad y ceniza de las hojuelas

- **Porcentaje de humedad (NTP 205.002:1979 (Revisada el 2016). cereales y menestras)**

Método: Gravimétrico por estufa.

Concepto: El producto previamente molido o acondicionado si fuera necesario, se seca a $130\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ bajo presión atmosférica normal, durante un tiempo fijado empíricamente, en función al tamaño de las partículas; de manera que la pérdida de masa porcentual, concuerde con el contenido de humedad determinado por el método de referencia.

Procedimiento

Se pesó exactamente una masa de 5 g de la muestra a ensayar, con aproximación de 0,1 mg, en una pesa filtro previamente secado o tarado, operando rápidamente de manera de evitar toda alteración en el contenido de humedad. Se puso el pesa filtro destapado con la muestra en la estufa a $130\text{ }^{\circ}\text{C}$ durante 60 minutos, desde que la estufa alcanza los $130\text{ }^{\circ}\text{C}$. Se tapó el pesa filtro, se retiró de la estufa, se colocó en un desecador y se dejó enfriar hasta que alcance la temperatura ambiente (45 minutos a 60 minutos) y se determinó la masa de la pesa filtro.

Expresión de resultados

El contenido de humedad, se expresa como la pérdida de masa referida a 100 g de muestra original.

Fórmula:

$$H = \frac{M - M_1}{M} \times 100 \dots \dots \dots (1)$$

Donde:

H = contenido de humedad en por ciento en masa de la muestra original.

M = masa de la muestra original, en gramos.

M1 = masa de la muestra seca, en gramos.

- Porcentaje de cenizas (NTP 205.004:2017 - Cereales y menestras)

Método: Gravimétrico por calcinación

Fundamento: la materia orgánica se somete a elevadas temperaturas para lograr su calcinación total, obteniendo los elementos minerales presentes en el alimento.

Procedimiento:

Se pesó 5 g de muestra con aproximación al 0,1 mg en un crisol, la muestra se carbonizó con ayuda de un mechero y se llevó a una estufa eléctrica a 600 °C durante tres horas. Se esperó que la temperatura descienda a 200 °C, luego se llevó al desecador para después pesarlo en una balanza analítica a peso constante.

Ecuación:

$$C = 100 \cdot \frac{M_2 - M_1}{M} \times \frac{100}{(100 - H)} \dots \dots \dots (2)$$

Donde:

C = contenido de cenizas por 100 g de muestra seca.

M = masa de la muestra, en gramos.

M1 = masa del crisol vacío, en gramos.

M2 = masa del crisol con las cenizas, en gramos.

H = contenido de humedad porcentual de la muestra.

3.5.4. Determinación de las características nutricionales de las hojuelas

- Proteínas totales (NTP 205.005: 2018 - Cereales y menestras)

Método: Kjeldahl

Concepto: El método consiste en convertir el nitrógeno presente del cereal, en sulfato de amonio por ingestión con ácido sulfúrico concentrado, en presencia de un catalizador.

Procedimiento

Se pesó 10 g de muestra molida con aproximación al 0,1 mg, y se colocó en un balón Kjeldahl, se agregó 10 g de la mezcla catalizadora y 30 cm³ de ácido sulfúrico concentrado, se colocó el balón en posición inclinada y se calentaron suavemente hasta desaparición de la espuma. Se llevó la mezcla a ebullición vigorosa hasta que la solución quede límpida y se mantiene el calentamiento durante 30 minutos, se enfrió al aire, se agregaron 200 cm³ de agua y se refrigeró exteriormente hasta temperatura ambiente, luego se agregó agentes activantes y se añadió 70 cm³ de solución de hidróxido, inmediatamente se conectó el balón con el refrigerante y la trampa. Se rotó el balón para mezclar el contenido y se sumergió al piso del refrigerante en un Erlenmeyer, contenido solución de ácido sulfúrico o clorhídrico 0,1 N. Se calentó hasta que haya destilado amoníaco. Se valora el exceso de la solución de ácido, con la solución alcalina valorada de hidróxido de sodio o potasio, usando gotas de rojo de metilo como indicador.

Expresión de los resultados

El contenido de proteínas totales, se expresa en por ciento de muestra.

Fórmula:

$$P = \frac{0,0014 (V_b f_b - V_a f_a) x F x 10\ 000}{M (100 - H)} \dots \dots \dots (3)$$

Donde:

P = contenido de proteínas por 100 g de muestra seca.

V_b = volumen de la solución de ácido sulfúrico 0,1 en cm^3

f_b = factor de la solución acida

V_a = volumen de la solución alcalina 0,1 en cm^3

f_a = factor de solución alcalina

M = masa de la muestra en gramos

H = contenido de humedad de la muestra en por ciento de masas.

F = factor de conversión de porcentaje de nitrógeno o porcentaje de proteínas, cuyo valor es 5,70 para el trigo y 6,25 para el maíz y la mayoría de cereales.

- **Materia grasa (NTP 205.006:2017/CT 1:2018- Cereales y menestras. Corrigenda técnica 1)**

Método: Soxhlet

Concepto: Es la extracción en Éter, en la cual se realiza en un destilador intermitente de la sustancia grasosa, es así que se denomina extracto etéreo.

Procedimiento:

Pesamos 2 g de la muestra seca con aproximación al 0.1 mg en un papel filtro (cartucho), el contenido se colocó en la cámara central del Soxhlet, se conectó el refrigerante, para proceder durante 4 horas consecutivas.

a destilar.

El contenido de materia grasa se expresa en porcentaje de masa de muestra seca.

Fórmula:

$$Mg = \frac{100 (M_1 - M)}{M_2} \times \frac{100}{(100 - H)} \dots \dots \dots (4)$$

Donde:

M_g = Contenido de materia grasa, en gramos/100 g de 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.

El contenido de materia grasa se expresa en porcentaje de masa de muestra seca.

Fórmula:

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

Donde:

M_g = Contenido de materia grasa, en gramos/100 g de 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.

Si se cuenta con el valor de humedad de la muestra, el contenido de materia grasa en base húmeda.

Fórmula:

$$Mg = \frac{(M_1 - M) \times (100 - H)}{M_2} \dots \dots \dots (6)$$

Donde:

M_g = Contenido de materia grasa, en gramos/100 g de 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, determinada según la NTP 205.002.

- **Carbohidratos totales**

Método: Diferencia

Concepto: El contenido de carbohidratos por diferencia se obtiene restando 100 los demás componentes.

Procedimiento:

Una vez que la humedad se determinó, se realizó la sumatoria de extracto etéreo, la proteína, la ceniza, la fibra y se resta 100, siendo carbohidratos totales la diferencia del cálculo. Es decir, se sumó el peso de carbohidratos, grasas, fibra, proteínas y esto se resta menos 100.

3.5.5. Evaluación de las características sensoriales de las hojuelas

Se realizó mediante prueba hedónica anónima con 80 niños, en edad de 8 a 15 años como panelistas no experimentados que evaluaron de forma personal. Así mismo se realizó una explicación del llenado de cuadro con su respectiva muestra codificada, sin explicar las composiciones de dichas muestras.

Se evaluaron las características sensoriales de olor, color, sabor, dureza y masticabilidad. A los calificadores se les entregó una ficha con escala hedónica de cinco (5) puntos para marcar (Anexo 2). La escala hedónica empleada fue:

Me gusta mucho	5
Me gusta	4
No me gusta ni me disgusta	3
No me gusta	2
Me disgusta mucho	1

Una vez que los niños respondieron la encuesta se procedió a procesar cada una de las respuestas dándole un valor a cada calificador del 1 al 5 respectivamente para llenar todas las respuestas obtenidas y calcular la muestra que tiene mayor y menor aceptabilidad.

3.5.6. Diseño experimental

La metodología de la experimentación es un diseño experimental en bloques (días de procesamientos) considerando como tratamientos la combinación entre A y B en tres repeticiones. Los factores de estudio son las concentraciones de harina de plátano A1, A2, A3 y concentraciones de harina de quinua B1, B2, B3. Siendo en total 9 unidades experimentales.



Tabla 2

Matriz del diseño experimental

Tratamiento	A	B	Repeticiones
1	A1	B1	R1
			R2
			R3
2	A2	B2	R1
			R2
			R3
3	A3	B3	R1
			R2
			R3

A= porcentaje de harina de plátano (30, 35 y 40%)

B = porcentaje de harina de quinua (15, 10 y 5%)

3.6. Análisis de datos

Para la prueba de hipótesis de los datos correspondientes a las características sensoriales, se utilizó el test no paramétrico de Friedman, que permitieron evaluar la hipótesis nula de que k muestras igualadas (3 tratamientos) tienen la misma mediana (Siegel, 1995), así como su respectiva prueba post hoc de comparaciones múltiples; mediante el software estadístico de acceso libre R-project en su versión 4.1.1.

Para los datos del análisis fisicoquímico y nutricional, se utilizó el programa Microsoft Excel, para consolidar y graficar los valores promedios de cada uno de los indicadores con sus respectivos límites normados. Además, se realizó el análisis de varianza ANOVA y las pruebas de significancia de medias Tukey a un nivel de confianza del 95%.

IV. RESULTADOS

4.1. Elaboración de Hojuelas de harina de plátano y quinua

4.1.1. Proceso para obtención de la harina de plátano

Se muestra el peso neto de la materia prima a trabajar en la Tabla 3, el peso inicial 29.160 Kg obtenidos de un ciento de plátano, la cual se perdió un 43%, siendo 12.538 Kg en cascará (merma), y pulpa sometida al proceso de deshidratado para obtener la harina es de 57% (16.621 K)

Se obtuvo como láminas deshidratadas 5.800 kg, la cual pasa por un proceso de molido dando como resultado 4.200 kg de harina de plátano. El rendimiento fue de 25.27% respecto a la pulpa.

Tabla 3

Rendimiento de obtención de harina de plátano

	Cantidad (kg)
Plátano verde	29.159
Cáscara	12.538
Pulpa	16.621
Plátano deshidratado	5.800
Harina de plátano	4.200
Residuo	1.600
Rendimiento	14.40%



4.1.2. Formulación para las hojuelas

En la Tabla 4 se indican la cantidad de insumos por cada tratamiento para la elaboración de las hojuelas. Se hornearon a 150 °C durante 20 min.

Tabla 4

Formulación para elaboración de hojuelas de harina de plátano enriquecido con quinua

Hojuelas	Formulación 1	Formulación 2	Formulación 3
Harina de plátano	810 g	945 g	1,080 g
Harina de quinua	405 g	270 g	135 g
Agua	540 g	540 g	540 g
Azúcar	405 g	405 g	405 g
Leche	540 g	540 g	540 g
Total	2700 g	2700 g	2700 g

En la Tabla 5 se indica la cantidad de masa que ingresa al horno por cada tratamiento, siendo esta de 2700 g. En el tratamiento T1 obtuvo un rendimiento del 73% y una merma de 27% que corresponde a pérdida durante el horneado y desmoldado, el tratamiento T2 obtuvo un rendimiento de 76% y una pérdida durante el horneado y desmoldado del 27%, el tratamiento T3 se obtuvo un rendimiento de 72% y una merma del 28% durante el horneado y desmoldado.

Tabla 5

Rendimiento y merma de las hojuelas

Hojuelas	Formulación 1	Formulación 2	Formulación 3
Masa	2.700 g	2.700 g	2.700 g
Hojuelas	1.971 g	2.052 g	1.944 g
Rendimiento	73%	76%	72%

4.2. Porcentaje de humedad y ceniza de las hojuelas

En la Tabla 6 se tienen los promedios del porcentaje de ceniza y humedad para las tres formulaciones de hojuelas; incluyendo también sus respectivos parámetros mínimo y máximo, establecidos según la RM 495-2008/MINS NTP 069. Se observa que, en ambos indicadores los resultados se encuentran dentro de los parámetros esperados.

Tabla 6

Promedio de los porcentajes de ceniza y humedad de las hojuelas

Tratamientos	Ceniza (%)	Humedad (%)
T1	1.59 ± 0.033	4.29 ± 0.417
T2	1.67 ± 0.005	2.87 ± 0.111
T3	1.52 ± 0.013	2.08 ± 0.071
Mínimo (NTP)	1.50	1.00
Máximo (NTP)	2.90	5.00

Se realizó el análisis de varianza ANOVA en porcentaje de cenizas y humedad de las tres formulaciones, en la Tabla 7 se muestran los resultados, considerando un nivel de significancia del 5%, se encontraron diferencias significativas entre las formulaciones para ambas características (p -valor = 0.0000 < 0.05).

Tabla 7

Análisis de varianza ANOVA de características fisicoquímicas para las formulaciones de hojuelas

Determinaciones	F	GL	P-valor
Ceniza	26.6491	2	0.0010
Humedad	39.2998	2	0.0004

Se realizó la prueba de comparación de medias Tukey a un nivel de significancia del 5% que se muestran en la Tabla 8. Se puede ver que la formulación T2 tiene mayor promedio para el indicador de ceniza; mientras que la formulación T1 tiene mayor promedio para humedad.

Tabla 8

Prueba de Tukey para características fisicoquímicas para las formulaciones de hojuelas

Determinaciones	Tratamiento	Promedio	Punto crítico	Grupos
Ceniza	T2	1.67	0.06	a
	T1	1.59	0.06	b
	T3	1.52	0.06	c
Humedad	T1	4.29	0.78	a
	T2	2.87	0.78	b
	T3	2.08	0.78	c





4.3. Valor nutricional de las hojuelas

En la Tabla 9 se tienen los promedios de las determinaciones de valor nutricional para las tres formulaciones de hojuelas; así como sus respectivos parámetros mínimo y máximo, establecidos según las normas sanitarias existentes RM 451-2006/MINSA alimentos a base de granos. Se observa que, para cada uno de los indicadores, los valores de las formulaciones están dentro de los parámetros establecidos.

Tabla 9

Promedios del valor nutricional de las formulaciones de hojuelas

Tratamientos	Carbohidratos	Energía	Materia	Proteínas
	Totales (%)	Total (Kcal/100g)	Grasa (%)	Totales (%)
T1	83.76 ± 0.609	397.54 ± 0.755	4.22 ± 0.000	6.14 ± 0.000
T2	85.17 ± 0.094	405.82 ± 1.540	4.80 ± 0.219	5.49 ± 0.059
T3	85.44 ± 0.913	413.15 ± 3.493	5.51 ± 0.735	5.15 ± 0.100
Mínimo (NTP)	79.30	376.00	4.40	4.00
Máximo (NTP)	87.10	419.00	7.40	10.90

Se realizó el análisis de varianza ANOVA en cada uno de los indicadores de valor nutricional de las tres formulaciones, en la Tabla 10 se muestran los siguientes los resultados, considerando un nivel de significancia del 5%, se encontraron diferencias significativas entre las formulaciones para las variables respuesta de energía total (p-valor = 0.0013 < 0.05) y proteínas totales (p-valor = 0.0000 < 0.05). Para los indicadores carbohidratos totales y materia grasa no existen estadísticamente diferencias significativas (p-valor > 0.05).

Tabla 10*Análisis de varianza ANOVA del valor nutricional para las formulaciones de hojuelas*

Determinaciones	F	GL	P-valor
Carbohidratos Totales	4.0404	2	0.0774
Energía total	24.4892	2	0.0013
Materia Grasa	3.7934	2	0.0861
Proteínas Totales	95.0237	2	0.0000

Para los indicadores energía total y proteínas totales que presentaron diferencias significativas se realizó la prueba de comparación de medias Tukey a un nivel de significancia del 5%. Los resultados se muestran en la Tabla 11. Se observa que la formulación T3 tiene mejores resultados para el indicador de energías totales; mientras que la formulación T1 tiene mejor resultado para proteínas totales.

Tabla 11*Prueba de Tukey para el valor nutricional de las formulaciones de hojuelas*

Determinaciones	Tratamiento	Promedio	Punto crítico	Grupos
Energía total	T3	413.15	6.85	a
	T2	405.82	6.85	b
	T1	397.54	6.85	c
Proteínas Totales	T1	6.14	0.22	a
	T2	5.49	0.22	b
	T3	5.15	0.22	c



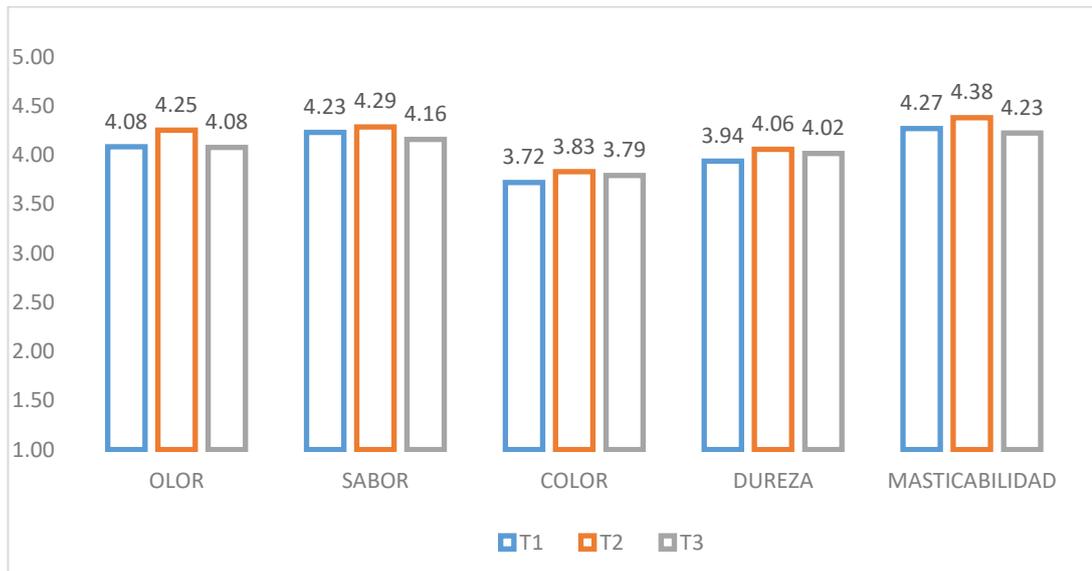


4.4. Características sensoriales de las hojuelas

Respecto a los puntajes promedio de las características sensoriales de dureza y masticabilidad, olor, color y sabor para las tres formulaciones evaluadas de hojuelas; en la Figura 3, se observa que la formulación T2 tiene ligeramente mayores puntajes sensoriales en cada una de las propiedades evaluadas.

Figura 3

Evaluación promedio de características sensoriales



Los resultados del test de Friedman se muestran en la Tabla 12, aplicado para cada una de las propiedades evaluadas. a un nivel de significancia del 5%, no existe estadísticamente diferencias significativas entre los tratamientos con respecto a las características sensoriales de olor, color y sabor (p -valor > 0.05). Las hipótesis que se contrastaron son las siguientes:

H_0 = La mediana de los puntajes de los tratamientos son iguales.

H_1 = La mediana de los puntajes de al menos dos tratamientos son diferentes.

Tabla 12

Test de Friedman para los puntajes sensoriales de las formulaciones, en cada característica sensorial

Características	Chi-cuadrado	GL	P-valor
Dureza	6.17	2	0.0458
Masticabilidad	7.28	2	0.0262
Olor	1.17	2	0.5563
Sabor	1.90	2	0.3868
Color	0.81	2	0.6673

Considerando las diferencias significativas entre las formulaciones, para la dureza y masticabilidad, se procedió con el test de comparaciones múltiples de Friedman para detectar entre qué formulaciones se presentan dichas diferencias. En la Tabla 13 se muestran los resultados del test, se observa que las formulaciones T2 y T3 presentan mejores promedios para el indicador dureza por sobre de la combinación T1. Así mismo, para el indicador masticabilidad la formulación T2 presentó mejores resultados que los otros tratamientos.

Tabla 13

Test de comparaciones múltiples de Friedman para los puntajes de las formulaciones, en cada característica sensoriales de dureza y masticabilidad.

Características	Tratamiento	Suma rangos	Promedio Rangos	Grupos
Dureza	T3	169.50	2.12	A
	T2	166.50	2.08	A
	T1	144.00	1.80	b
Masticabilidad	T2	174.50	2.18	a
	T1	157.00	1.96	b
	T3	148.50	1.86	b

V. DISCUSIÓN

Los porcentajes de humedad y cenizas se encuentran dentro del rango de máximos y mínimos establecidos según la RM 495-2008/Minsa NTP 069, Codex Alimentarius e Instituto Nacional de la Salud (CENAN), como se muestran en la Tabla 6. El porcentaje de ceniza está comprendido entre 1.52 – 1.67 % y el porcentaje de humedad entre 2.08 – 4.29%. En la Tabla 8 se observa que existen diferencias significativas entre tratamientos en cuanto a los indicadores porcentaje de cenizas y humedad, esto significa que estos parámetros están influenciados por la formulación del producto. Los resultados obtenidos en ceniza dependen únicamente del porcentaje de harina de plátano. Condori (2016) reporta para hojuelas precocidas de quinua porcentajes de humedad entre 8.70 – 10.40% y para el porcentaje de cenizas entre 1.78 – 2.30. Así mismo, Quimis (2014) reporta 4.75% de humedad y 2.69 % de cenizas para elaboración de galletas de harina de plátano, quinua y avena. Por otra parte, Calliope (2015) obtuvo hojuelas con 2.5% de cenizas y 12% de humedad. Los resultados obtenidos en cuanto a porcentaje de cenizas se encuentran cercanos a los reportados por otros investigadores y muy discrepantes en cuanto a porcentaje de humedad, esto se debe a que existen diferencias en cuanto al grado de cocción de los productos finales.

El valor nutricional de las hojuelas se encuentra dentro de los máximos y mínimos establecidos en la norma RM 451- 2006/MINSA. De acuerdo con el estudio estadístico no existen diferencias significativas para los indicadores carbohidratos totales y materia grasa, sin embargo, para los indicadores de energía total y proteínas si hay diferencias significativas, es decir, existe influencias de la formulación de las hojuelas en estos parámetros. Los resultados obtenidos presentan ligera diferencia entre tratamientos de acuerdo a la prueba de comparación de medias Tukey de acuerdo al porcentaje de energía total que obtuvo mejor composición siendo T3 (413.15 Kcal) el mayor promedio y T1 (397.54) de menor promedio donde la harina de plátano otorga mayor energía y para proteínas el mayor promedio es T1 (6.14%) y el menor

tratamiento es T3 (5.15%) siendo la harina de quinua la mejor composición nutricional de las características evaluadas con porcentaje proteico, resultados que guardan coherencia con la formulación. Desde el punto de vista nutricional el tratamiento T1 presenta mayor contenido de proteínas. Los resultados encontrados discrepan con los reportados por Condori (2016) que indica 14.66 % en cuanto al contenido de proteínas, esto se debe a que el investigador mencionó que solo ha empleado harina de quinua. Así mismo, Quimis (2014) obtuvo 6.76 % para contenido de proteína y 383.02 Kcal/G en calorías, resultados que se asemejan a los encontrados en esta investigación. Tanto Condori (2016), Quimis (2014) y Quimis (2020) indican que el producto a base de harina de quinua es apto para consumo directo o materia prima para otros productos.

Respecto a los análisis sensoriales realizados por los niños en edades de 8 a 15 años, las características sensoriales de las hojuelas, en cuanto a olor, sabor y color para las tres formulaciones evaluadas en la figura 3, se observa que el T2 tiene ligeramente mayores puntajes sensoriales. Es por ello que las muestras se observan que los tratamientos que estadísticamente no existen diferencias significativas, por lo tanto, cada tratamiento se comporta de la misma manera para estos indicadores sensoriales, es decir, estas características no son influenciados por las formulaciones de las hojuelas. Para los indicadores masticabilidad y dureza se encontraron diferencias significativas, donde se obtuvo que el indicador de dureza los tratamientos T3, T2 indica que las características de las muestras le gustan a la mayoría de los consumidores; debido a que las muestra tiene los mismos ingredientes solo cambiaron en el porcentaje de harinas y para el indicador de masticabilidad el T2, siendo la formulación (35% de harina de plátano y 10% de harina de quinoa) la que presenta mejores promedios. Para Quimis et al. (2020) el mejor tratamiento de acuerdo al análisis sensorial fue el producto elaborado con 25% de harina de quinua, 50% de harina de plátano. Como es de esperarse, es el porcentaje de plátano influye en el sabor de las hojuelas, tal como lo manifiesta Tobar et al (2017).



VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones

- Se obtuvo hojuelas de harina de plátano enriquecido con quinua horneadas a una temperatura de 150 °C durante 20 min.
- Los porcentajes de cenizas de los tratamientos están comprendidos entre 1.50 – 2.90 % y el porcentaje de humedad entre 1 - 5%, valores que están dentro de las tablas del Codex Alimentarius, Normas Técnicas Peruanas e Instituto nacional de la Salud (CENAN).
- El contenido nutricional de las hojuelas obtenidas en cuanto a carbohidratos totales es de 79.30 – 87.10 %, energía total 376 - 419 Kcal, materia grasa 4.40 – 7.40 % y proteínas totales 4 – 10.90 % valores que están dentro del rango de mínimos y máximos de las tablas del Codex Alimentarius y Normas técnicas peruanas y CENAN. El contenido de carbohidratos totales y materia grasa no depende de las formulaciones. El tratamiento T1 (30 % de harina de plátano y 15 % quinua) presenta mayor porcentaje de proteínas y el T3 (40 % de harina de plátano y 5 % quinua) presenta mayor valor para energía total. Tomando en cuenta el aspecto nutricional que va orientado hacia una población de niños, donde T1 presenta mayor contenido proteico.
- Todos los tratamientos presentan características sensoriales en cuanto a olor, color y sabor similares debido a que no existen diferencias significativas entre ellos. la formulación T2 constituido por 35 % de harina de plátano y 10% de quinua tiene ligeramente mayor porcentaje.



6.2. Recomendaciones

- Promover investigaciones en alimentos complementarios a base de harinas y pseudocereales para consumo de niños y adolescentes.
- Utilizar una laminadora de masa para obtener un correcto laminado y espesor homogéneo.
- Envasar las hojuelas a temperatura ambiente, porque al empacar en caliente se produce humedad y altera al producto terminado.
- Determinar el tiempo y los parámetros óptimos de temperatura de cocción en el proceso de elaboración de las hojuelas.
- Realizar estudios de aceptabilidad general, tiempo de vida útil y microbiología de las hojuelas.
- Capacitar previamente a los panelistas en los términos utilizados del llenado de la encuesta y la escala hedónica. Habilitar un espacio cerrado e iluminado para una correcta evaluación sensorial.



VII. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

- Canto, BB. y Castillo, GM. (2011). *Unos mil usos: el plátano*. México: Revista de divulgación científica y tecnológica de la universidad veracruzana.
<https://www.uv.mx/cienciahombre/revistae/vol24num1/articulos/platano/>
- Camacho, J. H., Hurtado, D. L. y Dussán, S. (2019). *Granulometría, propiedades funcionales y propiedades de color de las harinas de quinua y chontadur*. Universidad Nacional de Colombia: Facultad de ingeniería.
https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07642019000500003&lang=es
- Chacón, K. (2019). *Uno de los mayores productores de quinua en el Perú convive con la desnutrición*. Perú: Ojo público.
<https://ojo-publico.com/1271/uno-de-los-mayores-productores-de-quinua-en-el-peru-convive-con-la-desnutricion#:~:text=Seg%C3%BAAn%20el%20Ministerio%20de%20Agricultura,700%20mil%20sacos%20de%20grano>
- Calliope, S.R, Lobo, M.O y Sammán, N.C. (2015). *Proceso de elaboración de hojuelas cocidas de quínoa (Chenopodium quinoa Willd)*. Órgano Oficial de la Sociedad Latinoamericana de Nutrición: Vol. 65 N° 4, 2015. Argentina. Universidad Nacional de Jujuy: Facultad de Ingeniería.
<https://docs.bvsalud.org/biblioref/2019/11/62234/art-4.pdf>
- Condori, Y. (2016). *Determinación de parámetros en el proceso de elaboración de hojuelas precocidas en tres variedades de quinua*. Perú. Universidad Peruana Unión: Facultad de Ingeniería y Arquitectura.
<https://repositorio.upeu.edu.pe/handle/20.500.12840/648?show=full>



Minagri. (2020). *Análisis de Mercado*. Perú: Ministerio del Desarrollo Agrario y Riego.

<https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1479275/An%C3%A1lisis%20de%20Mercado%20-%20Quinoa%202015%20-%202020.pdf>

Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego. (2020). *Minagri desarrollará tecnología que proteja al banano orgánico del letal hongo fusarium oxysporium*. Lima, Perú.

<https://www.inia.gob.pe/2020-nota-040/>

Pacheco, E. y Testa, G. (2005). *Evolución nutricional, física y sensorial de panes de trigo y plátano verde*. Venezuela: Universidad Central de Venezuela (UCV)

http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0378-18442005000500011

Quimis, O. J. (2015). *Elaboración de unas galletas a base de harinas de quinua, plátano, Avena*. Ecuador: Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí.

<https://library.co/document/9yn1m1jz-elaboracion-galleta-base-harina-quinua-platano-avena.html>

Quimis, OJ, Reyna, KS, Laínez, S y Flores, L. (2020). *Aceptabilidad de galletas con diferentes concentraciones de harinas de quinua, plátano, avena y endulzantes*. Ecuador. Manta: Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí.

http://revistasepam.espam.edu.ec/index.php/Revista_ESPAMCIENCIA/article/view/187

Tobar, A., Hernández, A., Quintanilla, L. y Girón, S. (2017). *Elaboración de galletas sin gluten utilizando granos básicos guatemaltecos: Maíz blanco y Frijol negro*. Rev. Ingeniería y Ciencia. 1: 21-46.

<http://168.234.75.179/index.php/riyc/article/view/1010>

DEDICATORIA

A Dios, por permitirme verme y el haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional.

A mis padres, hermano, abuelos y tíos por ser el pilar más importante y por demostrarme siempre su cariño y apoyo incondicional.

A mi compañera de tesis por el apoyo y la buena amistad brindada.

Paola Geraldine Díaz Ruíz

A Dios por ser mi fortaleza en todo el tiempo y haberme dado salud para alcanzar con éxito mi más grande anhelo.

A mi madre por su apoyo y amor incondicional, por ser mi mayor motivación para salir adelante y a verme permitido ser una persona de bien para terminar esta etapa de vida con éxito.

Jahayra Nicolle Zuloeta Campos



AGRADECIMIENTO

A Dios por darnos la sabiduría, paciencia, disciplina y fuerza necesaria para cumplir con nuestros objetivos y lograr alcanzar nuestras una de las metas propuestas en la vida.

Un profundo agradecimiento a la Universidad Nacional de Jaén por las oportunidades brindadas y por forjarnos como excelentes profesionales.

A la escuela profesional de Ingeniería de Industrias Alimentarias y a los docentes quienes con la enseñanza de sus valiosos conocimientos y su apoyo para que podamos crecer día a día como profesionales, gracias a cada uno por su paciencia, dedicación, apoyo incondicional hasta la culminación de nuestros estudios.

A nuestro asesor de tesis el M. Cs. Adán Díaz Ruiz, por habernos brindado la oportunidad de recurrir a sus capacidades y conocimiento científico, así como también habernos tenido toda la paciencia del mundo para guiarnos durante todo el desarrollo de la tesis.

Finalmente, a todas aquellas personas, familiares y amigos que nos brindaron su apoyo, tiempo y conocimiento para el logro de nuestros objetivos.

De todo corazón infinitas gracias.



ANEXOS

Anexo 1

Tabla de recolección de datos de las hojuelas

Muestra	Repeticiones	Características sensoriales					Características fisicoquímicas			Valor nutricional		
		Dureza	Masticabilidad	Color	Sabor	Olor	Humedad	Cenizas	Proteínas	Lípidos	Hidratos de carbono totales	
A1B1R1	R1	4.01	4.31	4.16	4.23	3.72	4.82	1.55	6.08	4.60	82.95	
A1B1R2	R2	3.86	4.28	4.00	4.13	3.68	3.80	1.60	6.20	3.98	84.42	
A1B1R3	R3	3.93	4.21	4.08	4.31	3.73	4.26	1.63	6.14	4.07	83.90	
A2B2R1	R1	4.11	4.37	4.35	4.28	3.85	2.75	1.67	5.41	4.99	85.18	
A2B2R2	R2	4.01	4.36	4.23	4.28	3.78	3.02	1.67	5.54	4.49	85.28	
A2B2R3	R3	4.05	4.40	4.17	4.28	3.85	2.85	1.66	5.53	4.91	85.05	
A3B3R1	R1	3.96	4.21	4.02	4.13	3.81	2.06	1.52	5.01	4.70	89.71	
A3B3R2	R2	4.075	4.20	4.075	4.18	3.72	2.18	1.50	5.24	6.48	84.60	
A3B3R3	R3	4.01	4.26	4.13	4.15	3.83	2.06	1.52	5.01	4.70	86.71	

A= porcentaje de harina de plátano; B = porcentaje de harina de quinua

Anexo 2

Encuesta de la evaluación de las hojuelas

FORMULARIO DE CARACTERÍSTICAS SENSORIALES DEL PRODUCTO

PRODUCTO: Hojuelas a base de harina de plátano verde (*Musa paradisiaca*), enriquecido con harina de quinua (*Chenopodium quinoa*)

SEXO: **Masculino** () **Femenino** ()

EDAD:

Indicaciones: Deguste cuidadosamente el producto y por favor indique las características sensoriales de acuerdo a la siguiente escala.

Marca con una (X) el renglón que corresponda a la calificación para la muestra

ESCALA HEDÓNICA	
Me gusta mucho	5
Me gusta	4
No me gusta ni me disgusta	3
No me gusta	2
Me disgusta mucho	1

1) Llene el siguiente cuadro:

HOJUELAS	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9
Olor									
Sabor									
Color									
Dureza									
Masticabilidad									

¡MUCHAS GRACIAS POR SU PARTICIPACIÓN!

Validado por la Universidad Nacional del Centro del Perú por la facultad de Ingeniería y Ciencias Humanas de la escuela académico profesional de Ingeniería agroindustrial y dirigido a panelistas no expertos en la edad de 8 a 15 años de la mano con panelistas entrenados en el tema.

<http://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/UNCP/3061/Arroyo%20Saez-Barrientos%20Cruz.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Anexo 3

Fotos de los resultados de la encuesta aplicada

**FORMULARIO DE CARACTERIZACIÓN ORGANOLEPTICA DE HARINA
DE PLÁTANO VERDE (MUSA PARADISIACA), ENRIQUECIDO CON
HARINA DE QUINUA (CHENOPODIUM QUINOA)**

SEXO: Masculino () Femenino

EDAD: 8.....

Indicaciones: Deguste cuidadosamente el producto e indique las características organolépticas de acuerdo a la siguiente escala. Colocando el numero de la escala en el reglón que corresponda a la calificación para la muestra

ESCALA HEDÓNICA	
Me gusta mucho	5
Me gusta	4
No me gusta ni me disgusta	3
No me gusta	2
Me disgusta mucho	1

1) Llene el siguiente cuadro:

HOJUELAS	M 1	M 2	M 3	M 4	M 5	M 6	M 7	M 8	M 9
Olor	5	2	3	4	5	3	4	4	5
Sabor	5	2	3	4	4	4	5	4	5
Color	4	3	2	1	2	4	2	1	3
Dureza	5	4	4	4	3	4	4	3	4
Masticabilidad	4	4	3	3	4	4	4	3	3

¡ MUCHAS GRACIAS POR SU PARTICIPACIÓN !

**FORMULARIO DE CARACTERIZACIÓN ORGANOLEPTICA DE HARINA
DE PLÁTANO VERDE (MUSA PARADISIACA), ENRIQUECIDO CON
HARINA DE QUINUA (CHENOPODIUM QUINOA)**

SEXO: Masculino (X) Femenino ()

EDAD:12.....

Indicaciones: Deguste cuidadosamente el producto e indique las características organolépticas de acuerdo a la siguiente escala. Colocando el numero de la escala en el reglón que corresponda a la calificación para la muestra

ESCALA HEDÓNICA	
Me gusta mucho	5
Me gusta	4
No me gusta ni me disgusta	3
No me gusta	2
Me disgusta mucho	1

1) Llene el siguiente cuadro:

HOJUELAS	M 1	M 2	M 3	M 4	M 5	M 6	M 7	M 8	M 9
Olor	4	4	4	3	3	3	4	4	4
Sabor	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Color	4	4	4	5	5	5	4	4	4
Dureza	4	4	4	5	5	5	5	5	5
Masticabilidad	5	5	5	5	5	5	5	5	5

¡ MUCHAS GRACIAS POR SU PARTICIPACIÓN !

Anexo 4

Resultados de la evaluación sensorial de las hojuelas

FORMULARIO DE CARACTERIZACIÓN ORGANOLEPTICA DE HARINA DE PLÁTANO VERDE (MUSA PARADISIACA), ENRIQUECIDO CON HARINA DE QUINUA (CHENOPODIUM QUINOA)

SUMATORIA TOTAL DE LA ENCUESTA REALIZADA CON NIÑOS DE 8 AÑOS A 15 AÑOS

ESCALA HEDÓNICA		HOJUELAS																								
Me gusta mucho	5	M 1					M 2					M 3					M 4									
Me gusta	4	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5					
No me gusta ni me disgusta	3	6	10	23	38	2	6	12	30	30	1	7	13	26	33	1	1	7	31	40						
No me gusta	2	1	3	10	28	38	3	2	11	25	39	1	1	9	29	40	1	1	11	31	37					
Me disgusta mucho	1	5	3	23	22	27	6	3	24	20	27	5	7	15	30	23	4	5	18	28	25					
		3	2	12	37	26	3	5	16	33	23	2	3	17	33	25	1	2	13	36	28					
		1	4	4	27	44	2	9	33	36	2	4	6	33	35	2	6	31	41							

HOJUELAS	M 5					M 6					M 7					M 8					M 9				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Olor	1	2	15	25	39	3		12	30	35	2	3	11	38	26	1	5	16	25	33	1	3	15	32	29
Sabor	1	2	8	34	36	2	1	6	34	37	1	9	10	32	35	4	15	28	33		2	9	37	32	
Color	3	4	22	25	26	2	4	19	32	23	5	6	16	25	28	8	3	19	23	27	5	4	12	31	28
Dureza	2	4	11	37	26	2	16	35	27	2	5	17	23	23	2	5	15	27	31	3	6	14	24	33	
Masticabilidad	2	2	6	28	42	1	1	4	29	45	2	4	8	26	40	1	6	6	26	41	2	3	8	27	40
TOTAL																									

SEXO		TOTAL
MASCULINO	40	80
FEMENINO	40	

Anexo 5

Tabla de composición alimentos

CÓDIGO		NOMBRE DEL ALIMENTO	Energía <ENERC>	Energía <ENERC>	de los Agua <WATER>	Proteína <PROCNT>	Grasa total <FAT>	Carbohidratos totales <CHOCDF>	Carbohidratos disponibles <CHOAVL>	Fibra dietaria <FIBTG>	Ceniza <ASH>
			kcal	Kj	g	G	G	g	g	g	g
A	54	Quinoa	351	1470	11,5	13,6	5,8	66,6	60,7	5,9	2,5
A	55	Quinoa dulce, blanca (Junín)	361	1510	11,1	11,1	7,7	67,4	61,5	5,9	2,7
A	56	Quinoa dulce, blanca (Puno)	349	1459	11,2	11,6	5,3	68,9	63,0	5,9	3,0
A	57	Quinoa dulce, rosada (Junín)	360	1506	11,0	12,3	7,2	67,1	61,2	5,9	2,4

A	58	Quinoa, harina de	337	1408	11,7	12,4	6,0	67,2	57,9	9,3	2,8
A	59	Quinoa, hojuela de	376	1572	13,4	13,9	7,4	63,1	.	.	2,6
C	74	Plátano, harina de	302	1265	14,0	4,0	0,4	79,3	.	.	2,3

Fuente: (CENAN, 2017)





Anexo 6

Resultados de análisis nutricional de las hojuelas



INFORME DE ENSAYO FQ N° 220330-035

Emitido en Lima, el 30 de Marzo de 2022

Orden de Trabajo	: 51707 - 0322
Numero de Servicio	: 22011875
Nombre del Solicitante	: JAHAYRA NICOLLE ZULOETA CAMPOS
Dirección de la Empresa	: CALLE LOS ROMERILLOS N° 381SEC. SAN JOSE DEL HUITO, CIUDAD DE JAEN - JAEN - CAJAMARCA
Servicio Solicitado	: Informe de Ensayo Físico Químico.
Producto declarado	: HOJUELAS DE HARINA DE PLÁTANO (MUSA PARADISIACA) ENRIQUECIDO CON HARINA DE QUINUA (CHENOPODIUM QUINOA)
Cantidad de Muestra	: 01 Bolsa x 460 g
Identificación / marca	: Lote: 30-15 (R1)
Presentación	: Envasado
Lugar y fecha de recepción	: Laboratorio Físico-Químico - 24 de Marzo de 2022
Características	: Muestra proporcionada por el solicitante en bolsa de polietileno con cierre ziploc.
Condiciones de recepción	: En aparente buen estado a temperatura ambiente.
Muestra de Dirimencia	: No proporcionada por el Solicitante
Fecha de inicio de Ensayos	: 24 de Marzo de 2022
Fecha de término de Ensayos	: 29 de Marzo de 2022

ENSAYOS

DETERMINACIONES	UNIDADES	RESULTADOS
Carbohidratos Totales	%	82.95
Energía total	Kcal / 100 g.	397.52
Humedad	%	4.82
Proteínas Totales <small>(g / 100 g de muestra seca) Factor: 8.25</small>	%	6.08
Materia Grasa <small>(g / 100 g de muestra seca)</small>	%	4.60
Ceniza <small>(g / 100 g de muestra seca)</small>	%	1.55

DETERMINACIONES	MÉTODO DE ENSAYO
Carbohidratos Totales	Cálculo
Energía total	Cálculo
Humedad	NTP 205.002.1979 (Revisado el 2016) - CEREALES Y MENESTRAS. Determinación del contenido de humedad. Método usual
Proteínas Totales	NTP 205.005. 2018 - CEREALES Y MENESTRAS. Cereales. Determinación de proteínas totales (método de Kjeldahl)
Materia Grasa	NTP 205.006.2017/CT 1:2018- CEREALES Y MENESTRAS. DETERMINACIÓN DE MATERIA GRASA. CORREGENDA TÉCNICA 1
Ceniza	NTP 205.004.2017 - CEREALES Y MENESTRAS. Determinación de cenizas

OBSERVACIONES

Los ensayos se han realizado bajo responsabilidad de CERTIFICAL S.A.C. Los resultados de los ensayos corresponden solo a la(s) muestra(s) del prototipo o del lote ensayado(s) no pudiendo extenderse los resultados del informe a ninguna otra unidad o lote que no haya sido analizada.

Resultados válidos para la muestra referida en el presente informe.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Este Informe de Ensayo tiene una validez de 365 días calendario a partir de la fecha de emisión.

PROHIBIDA LA MODIFICACIÓN TOTAL O PARCIAL DE ESTE INFORME.

Av. Sucre N° 1361 Pueblo Libre, Teléfonos: 461-1036 / 637-4777 / E-mail: informes@certifical.com.pe



Firmado digitalmente por:
SARMIENTO ZAVALA DE LA
CRUZ VILMA FIR 06589291 hard
Motivo: En señal de
conformidad
Fecha: 06/04/2022 07:58:32-0500

06-04/19-02
Página 1 de 1



INFORME DE ENSAYO FQ N° 220330-036

Emitido en Lima, el 30 de Marzo de 2022

Orden de Trabajo	: 51707 - 0322
Numero de Servicio	: 22011875
Nombre del Solicitante	: JAHAYRA NICOLLE ZULOETA CAMPOS
Dirección de la Empresa	: CALLE LOS ROMERILLOS N° 381SEC. SAN JOSE DEL HUITO, CIUDAD DE JAEN - JAEN - CAJAMARCA
Servicio Solicitado	: Informe de Ensayo Físico Químico.
Producto declarado	: HOJUELAS DE HARINA DE PLÁTANO (MUSA PARADISIACA) ENRIQUECIDO CON HARINA DE QUINUA (CHENOPODIUM QUINOA)
Cantidad de Muestra	: 01 Bolsa x 460 g
Identificación / marca	: Lote: 30-15 (R2)
Presentación	: Envasado
Lugar y fecha de recepción	: Laboratorio Físico-Químico . 24 de Marzo de 2022
Características	: Muestra proporcionada por el solicitante en bolsa de polietileno con cierre ziploc.
Condiciones de recepción	: En aparente buen estado a temperatura ambiente.
Muestra de Dirlmencia	: No proporcionada por el Solicitante
Fecha de inicio de Ensayos	: 24 de Marzo de 2022
Fecha de término de Ensayos	: 29 de Marzo de 2022

ENSAYOS

DETERMINACIONES	UNIDADES	RESULTADOS
Carbohidratos Totales	%	84.42
Energía total	Kcal / 100 g.	398.30
Humedad	%	3.80
Proteínas Totales <small>(g / 100 g de muestra seca) Factor: 6,25</small>	%	6.20
Materia Grasa <small>(g / 100 g de muestra seca)</small>	%	3.98
Ceniza <small>(g / 100 g de muestra seca)</small>	%	1.60

DETERMINACIONES	MÉTODO DE ENSAYO
Carbohidratos Totales	Cálculo
Energía total	Cálculo
Humedad	NTP 205.002-1979 (Revisada el 2016). CEREALES Y MENESTRAS. Determinación del contenido de humedad. Método usual
Proteínas Totales	NTP 205.005- 2018 - CEREALES Y MENESTRAS. Cereales. Determinación de proteínas totales (método de Kjeldahl)
Materia Grasa	NTP 205.006-2017/CT 1-2018- CEREALES Y MENESTRAS. DETERMINACIÓN DE MATERIA GRASA. CORRIGENDA TÉCNICA 1.
Ceniza	NTP 205.004-2017 - CEREALES Y MENESTRAS. Determinación de cenizas

OBSERVACIONES

Los ensayos se han realizado bajo responsabilidad de CERTIFICAL S.A.C. Los resultados de los ensayos corresponden solo a la(s) muestra(s) del prototipo o del lote ensayado(s) no pudiendo extenderse los resultados del informe a ninguna otra unidad o lote que no haya sido analizada.

Resultados válidos para la muestra referida en el presente informe.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Este Informe de Ensayo tiene una validez de 365 días calendario a partir de la fecha de emisión.

PROHIBIDA LA MODIFICACIÓN TOTAL O PARCIAL DE ESTE INFORME.

Av. Sucre N° 1361 Pueblo Libre, Teléfonos: 461-1036 / 637-4777 / E-mail: informes@certifical.com.pe


 Firmado digitalmente por:
 SARMIENTO ZAVALA DE DE LA
 CRUZ VILMA FIR 06589291 hard
 Motivo: En señal de
 conformidad
 Fecha: 06/04/2022 07:56:33-0500

 PE-44/19-03
 Pagina 1 de 1


INFORME DE ENSAYO FQ N° 220330-037

Emitido en Lima, el 30 de Marzo de 2022

Orden de Trabajo	: 51707 . 0322
Numero de Servicio	: 22011875
Nombre del Solicitante	: JAHAYRA NICOLLE ZULOETA CAMPOS
Dirección de la Empresa	: CALLE LOS ROMERILLOS N° 381SEC. SAN JOSE DEL HUITO, CIUDAD DE JAEN - JAEN - CAJAMARCA
Servicio Solicitado	: Informe de Ensayo Físico Químico.
Producto declarado	: HOJUELAS DE HARINA DE PLÁTANO (MUSA PARADISIACA) ENRIQUECIDO CON HARINA DE QUINUA (CHENOPODIUM QUINOA)
Cantidad de Muestra	: 01 Bolsa x 460 g
Identificación / marca	: Lote: 30-15 (R3)
Presentación	: Envasado
Lugar y fecha de recepción	: Laboratorio Físico-Químico . 24 de Marzo de 2022
Características	: Muestra proporcionada por el solicitante en bolsa de polietileno con cierre ziploc.
Condiciones de recepción	: En aparente buen estado a temperatura ambiente.
Muestra de Dirimencia	: No proporcionada por el Solicitante
Fecha de inicio de Ensayos	: 24 de Marzo de 2022
Fecha de término de Ensayos	: 29 de Marzo de 2022

ENSAYOS

DETERMINACIONES	UNIDADES	RESULTADOS
Carbohidratos Totales	%	83.90
Energía total	Kcal / 100 g.	396.79
Humedad	%	4.26
Proteínas Totales <small>(g / 100 g de muestra seca) Factor: 6.25</small>	%	6.14
Materia Grasa <small>(g / 100 g de muestra seca)</small>	%	4.07
Ceniza <small>(g / 100 g de muestra seca)</small>	%	1.63

DETERMINACIONES	MÉTODO DE ENSAYO
Carbohidratos Totales	Cálculo
Energía total	Cálculo
Humedad	NTP 205.002.1979 (Revisada el 2016). CEREALES Y MENESTRAS. Determinación del contenido de humedad. Método usual
Proteínas Totales	NTP 205.005.2018 - CEREALES Y MENESTRAS. Cereales. Determinación de proteínas totales (método de Kjeldahl)
Materia Grasa	NTP 205.006.2017/CT 1.2018- CEREALES Y MENESTRAS. DETERMINACIÓN DE MATERIA GRASA. CORRIGENDA TÉCNICA 1.
Ceniza	NTP 205.004.2017 - CEREALES Y MENESTRAS. Determinación de cenizas

OBSERVACIONES

Los ensayos se han realizado bajo responsabilidad de CERTIFICAL S.A.C. Los resultados de los ensayos corresponden solo a la(s) muestra(s) del prototipo o del lote ensayado(s) no pudiendo extenderse los resultados del informe a ninguna otra unidad o lote que no haya sido analizada.

Resultados válidos para la muestra referida en el presente informe.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Este Informe de Ensayo tiene una validez de 365 días calendario a partir de la fecha de emisión.

PROHIBIDA LA MODIFICACIÓN TOTAL O PARCIAL DE ESTE INFORME.

Av. Sucre N° 1361 Pueblo Libre, Teléfonos: 461-1036 / 637-4777 / E-mail: informes@certifical.com.pe


 Firmado digitalmente por:
 SARMIENTO ZAVALA DE DE LA
 CRUZ VILMA FIR 06589291 hard
 Motivo: En señal de
 conformidad
 Fecha: 06/04/2022 07:56:33-0500

 PE-4476-03
 Pagina 1 de 1





INFORME DE ENSAYO FQ N° 220330-038

Emitido en Lima, el 30 de Marzo de 2022

Orden de Trabajo	: 51707 . 0322
Numero de Servicio	: 22011875
Nombre del Solicitante	: JAHAYRA NICOLLE ZULOETA CAMPOS
Dirección de la Empresa	: CALLE LOS ROMERILLOS N° 381SEC. SAN JOSE DEL HUITO, CIUDAD DE JAEN - JAEN - CAJAMARCA
Servicio Solicitado	: Informe de Ensayo Físico Químico.
Producto declarado	: HOJUELAS DE HARINA DE PLÁTANO (MUSA PARADISIACA) ENRIQUECIDO CON HARINA DE QUINUA (CHENOPODIUM QUINOA)
Cantidad de Muestra	: 01 Bolsa x 460 g
Identificación / marca	: Lote: 35-10 (R1)
Presentación	: Envasado
Lugar y fecha de recepción	: Laboratorio Físico-Químico . 24 de Marzo de 2022
Características	: Muestra proporcionada por el solicitante en bolsa de polietileno con cierre ziploc.
Condiciones de recepción	: En aparente buen estado a temperatura ambiente.
Muestra de Dirimencia	: No proporcionada por el Solicitante
Fecha de inicio de Ensayos	: 24 de Marzo de 2022
Fecha de término de Ensayos	: 29 de Marzo de 2022

ENSAYOS

DETERMINACIONES	UNIDADES	RESULTADOS
Carbohidratos Totales	%	85.18
Energía total	Kcal / 100 g.	407.27
Humedad	%	2.75
Proteínas Totales <small>(g / 100 g de muestra seca) Factor: 6.25</small>	%	5.41
Materia Grasa <small>(g / 100 g de muestra seca)</small>	%	4.99
Ceniza <small>(g / 100 g de muestra seca)</small>	%	1.67

DETERMINACIONES	MÉTODO DE ENSAYO
Carbohidratos Totales	Cálculo
Energía total	Cálculo
Humedad	NTP 205.002-1979 (Revisada el 2016). CEREALES Y MENESTRAS. Determinación del contenido de humedad. Método usual
Proteínas Totales	NTP 205.005-2018 - CEREALES Y MENESTRAS. Cereales. Determinación de proteínas totales (método de Kjeldahl)
Materia Grasa	NTP 205.006-2017/CT 1:2018- CEREALES Y MENESTRAS. DETERMINACIÓN DE MATERIA GRASA. CORRIGENDA TÉCNICA 1
Ceniza	NTP 205.004-2017 - CEREALES Y MENESTRAS. Determinación de cenizas

OBSERVACIONES

Los ensayos se han realizado bajo responsabilidad de CERTIFICAL S.A.C. Los resultados de los ensayos corresponden solo a la(s) muestra(s) del prototipo o del lote ensayado(s) no pudiendo extenderse los resultados del informe a ninguna otra unidad o lote que no haya sido analizada.

Resultados válidos para la muestra referida en el presente informe.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Este Informe de Ensayo tiene una validez de 365 días calendario a partir de la fecha de emisión.

PROHIBIDA LA MODIFICACIÓN TOTAL O PARCIAL DE ESTE INFORME.

Av. Sucre N° 1361 Pueblo Libre, Teléfonos: 461-1036 / 637-4777 / E-mail: informes@certifical.com.pe



Firmado digitalmente por:
SARMIENTO ZAVALA DE DE LA
CRUZ VILMA FIR 06589291 hand
Motivo: En señal de
conformidad
Fecha: 06/04/2022 07:56:33-0500

FR-44116-02
Página 1 de 1






INFORME DE ENSAYO FQ N° 220330-039

Emitido en Lima, el 30 de Marzo de 2022

Orden de Trabajo	: 51707 . 0322
Numero de Servicio	: 22011875
Nombre del Solicitante	: JAHAYRA NICOLLE ZULOETA CAMPOS
Dirección de la Empresa	: CALLE LOS ROMERILLOS N° 381SEC. SAN JOSE DEL HUITO, CIUDAD DE JAEN - JAEN - CAJAMARCA
Servicio Solicitado	: Informe de Ensayo Físico Químico.
Producto declarado	: HOJUELAS DE HARINA DE PLÁTANO (MUSA PARADISIACA) ENRIQUECIDO CON HARINA DE QUINUA (CHENOPODIUM QUINOA)
Cantidad de Muestra	: 01 Bolsa x 460 g
Identificación / marca	: Lote: 35-10 (R2)
Presentación	: Envasado
Lugar y fecha de recepción	: Laboratorio Físico-Químico . 24 de Marzo de 2022
Características	: Muestra proporcionada por el solicitante en bolsa de polietileno con cierre ziploc.
Condiciones de recepción	: En aparente buen estado a temperatura ambiente.
Muestra de Dirimencia	: No proporcionada por el Solicitante
Fecha de inicio de Ensayos	: 24 de Marzo de 2022
Fecha de término de Ensayos	: 29 de Marzo de 2022

ENSAYOS

DETERMINACIONES	UNIDADES	RESULTADOS
Carbohidratos Totales	%	85.28
Energía total	Kcal / 100 g.	403.69
Humedad	%	3.02
Proteínas Totales <small>(g) / 100 g de muestra seco Factor 6.25</small>	%	5.54
Materia Grasa <small>(g) / 100 g de muestra seco</small>	%	4.49
Ceniza <small>(g) / 100 g de muestra seco</small>	%	1.67

DETERMINACIONES	MÉTODO DE ENSAYO
Carbohidratos Totales	Cálculo
Energía total	Cálculo
Humedad	NTP 205.002.1979 (Revisada el 2016). CEREALES Y MENESTRAS. Determinación del contenido de humedad. Método usual
Proteínas Totales	NTP 205.005. 2018 - CEREALES Y MENESTRAS. Cereales. Determinación de proteínas totales (método de Kjeldahl)
Materia Grasa	NTP 205.006.2017/CT 1.2018- CEREALES Y MENESTRAS. DETERMINACIÓN DE MATERIA GRASA, CORRIGIENDA TÉCNICA 1.
Ceniza	NTP 205.004.2017 - CEREALES Y MENESTRAS. Determinación de cenizas

OBSERVACIONES

Los ensayos se han realizado bajo responsabilidad de CERTIFICAL S.A.C. Los resultados de los ensayos corresponden solo a la(s) muestra(s) del prototipo o del lote ensayado(s) no pudiendo extenderse los resultados del informe a ninguna otra unidad o lote que no haya sido analizada. Resultados válidos para la muestra referida en el presente informe.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Este Informe de Ensayo tiene una validez de 365 días calendario a partir de la fecha de emisión.

PROHIBIDA LA MODIFICACIÓN TOTAL O PARCIAL DE ESTE INFORME.

Av. Sucre N° 1361 Pueblo Libre, Teléfonos: 461-1036 / 637-4777 / E-mail: informes@certifical.com.pe


 Firmado digitalmente por:
 SARMIENTO ZAVALA DE DE LA
 CRUZ VILMA FIR 06589291 hard
 Motivo: En señal de
 conformidad
 Fecha: 06/04/2022 07:56:33-0500

 PE-44/19-02
 Pagina 1 de 1


INFORME DE ENSAYO FQ N° 220330-040

Emitido en Lima, el 30 de Marzo de 2022

Orden de Trabajo	: 51707 . 0322
Numero de Servicio	: 22011875
Nombre del Solicitante	: JAHAYRA NICOLLE ZULOETA CAMPOS
Dirección de la Empresa	: CALLE LOS ROMERILLOS N° 381SEC. SAN JOSE DEL HUITO, CIUDAD DE JAEN - JAEN - CAJAMARCA
Servicio Solicitado	: Informe de Ensayo Físico Químico.
Producto declarado	: HOJUELAS DE HARINA DE PLÁTANO (MUSA PARADISIACA) ENRIQUECIDO CON HARINA DE QUINUA (CHENOPODIUM QUINOA)
Cantidad de Muestra	: 01 Bolsa x 460 g
Identificación / marca	: Lote: 35-10 (R3)
Presentación	: Envasado
Lugar y fecha de recepción	: Laboratorio Físico-Químico . 24 de Marzo de 2022
Características	: Muestra proporcionada por el solicitante en bolsa de polietileno con cierre ziploc.
Condiciones de recepción	: En aparente buen estado a temperatura ambiente.
Muestra de Dirimencia	: No proporcionada por el Solicitante
Fecha de inicio de Ensayos	: 24 de Marzo de 2022
Fecha de término de Ensayos	: 29 de Marzo de 2022

ENSAYOS

DETERMINACIONES	UNIDADES	RESULTADOS
Carbohidratos Totales	%	85.05
Energía total	Kcal / 100 g.	406.51
Humedad	%	2.85
Proteínas Totales <small>(g / 100 g de muestra seca) Factor: 6.25</small>	%	5.53
Materia Grasa <small>(g / 100 g de muestra seca)</small>	%	4.91
Ceniza <small>(g / 100 g de muestra seca)</small>	%	1.66

DETERMINACIONES	MÉTODO DE ENSAYO
Carbohidratos Totales	Cálculo
Energía total	Cálculo
Humedad	NTP 205.002:1979 (Revisada el 2016). CEREALES Y MENESTRAS. Determinación del contenido de humedad. Método usual
Proteínas Totales	NTP 205.005: 2018 - CEREALES Y MENESTRAS. Cereales. Determinación de proteínas totales (método de Kjeldahl)
Materia Grasa	NTP 205.006:2017/CT 1:2018- CEREALES Y MENESTRAS. DETERMINACIÓN DE MATERIA GRASA. CORRIGENDA TÉCNICA 1.
Ceniza	NTP 205.004:2017 - CEREALES Y MENESTRAS. Determinación de cenizas

OBSERVACIONES

Los ensayos se han realizado bajo responsabilidad de CERTIFICAL S.A.C. Los resultados de los ensayos corresponden solo a la(s) muestra(s) del prototipo o del lote ensayado(s) no pudiendo extenderse los resultados del informe a ninguna otra unidad o lote que no haya sido analizada. Resultados válidos para la muestra referida en el presente informe.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Este Informe de Ensayo tiene una validez de 365 días calendario a partir de la fecha de emisión.

PROHIBIDA LA MODIFICACIÓN TOTAL O PARCIAL DE ESTE INFORME.
 Av. Sucre N° 1361 Pueblo Libre, Teléfonos: 461-1036 / 637-4777 / E-mail: informes@certifical.com.pe



Firmado digitalmente por:
 SARMIENTO ZAVALA DE DE LA
 CRUZ VILMA FIR 06589291 hard
 Motivo: En señal de
 conformidad
 Fecha: 06/04/2022 07:56:33-0500

FR. 44/16-03
 Pagina 1 de 1



INFORME DE ENSAYO FQ N° 220330-041

Emitido en Lima, el 30 de Marzo de 2022

Orden de Trabajo	: 51707 . 0322
Numero de Servicio	: 22011875
Nombre del Solicitante	: JAHAYRA NICOLLE ZULOETA CAMPOS
Dirección de la Empresa	: CALLE LOS ROMERILLOS N° 381SEC. SAN JOSE DEL HUITO, CIUDAD DE JAEN - JAEN - CAJAMARCA
Servicio Solicitado	: Informe de Ensayo Físico Químico.
Producto declarado	: HOJUELAS DE HARINA DE PLÁTANO (MUSA PARADISIACA) ENRIQUECIDO CON HARINA DE QUINUA (CHENOPODIUM QUINOA)
Cantidad de Muestra	: 01 Bolsa x 460 g
Identificación / marca	: Lote: 40-05 (R1)
Presentación	: Envasado
Lugar y fecha de recepción	: Laboratorio Físico-Químico . 24 de Marzo de 2022
Características	: Muestra proporcionada por el solicitante en bolsa de polietileno con cierre ziploc.
Condiciones de recepción	: En aparente buen estado a temperatura ambiente.
Muestra de Dirimencia	: No proporcionada por el Solicitante
Fecha de inicio de Ensayos	: 24 de Marzo de 2022
Fecha de término de Ensayos	: 29 de Marzo de 2022

ENSAYOS

DETERMINACIONES	UNIDADES	RESULTADOS
Carbohidratos Totales	%	85.01
Energía total	Kcal / 100 g.	412.59
Humedad	%	2.01
Proteínas Totales <small>(g / 100 g de muestra seca) Factor: 6.25</small>	%	5.20
Materia Grasa <small>(g / 100 g de muestra seca)</small>	%	5.35
Ceniza <small>(g / 100 g de muestra seca)</small>	%	1.53

DETERMINACIONES	MÉTODO DE ENSAYO
Carbohidratos Totales	Cálculo
Energía total	Cálculo
Humedad	NTP 205.002:1979 (Revisada el 2016). CEREALES Y MENESTRAS. Determinación del contenido de humedad. Método usual
Proteínas Totales	NTP 205.005: 2018 - CEREALES Y MENESTRAS. Cereales. Determinación de proteínas totales (método de Kjeldahl)
Materia Grasa	NTP 205.006:2017/CT 1.2018- CEREALES Y MENESTRAS. DETERMINACIÓN DE MATERIA GRASA. CORREGIENDA TÉCNICA 1
Ceniza	NTP 205.004:2017 - CEREALES Y MENESTRAS. Determinación de cenizas

OBSERVACIONES

Los ensayos se han realizado bajo responsabilidad de CERTIFICAL S.A.C. Los resultados de los ensayos corresponden solo a la(s) muestra(s) del prototipo o del lote ensayado(s) no pudiendo extenderse los resultados del informe a ninguna otra unidad o lote que no haya sido analizada.

Resultados válidos para la muestra referida en el presente informe.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Este Informe de Ensayo tiene una validez de 365 días calendario a partir de la fecha de emisión.

PROHIBIDA LA MODIFICACIÓN TOTAL O PARCIAL DE ESTE INFORME.

Av. Sucre N° 1361 Pueblo Libre, Teléfonos: 461-1036 / 637-4777 / E-mail: informes@certifical.com.pe


 Firmado digitalmente por:
 SARMIENTO ZAVALA DE DE LA
 CRUZ VILMA FIR 06589291 hard
 Motivo: En señal de
 conformidad
 Fecha: 06/04/2022 07:56:33-0500

 PE-44/19-13
 Pagina 1 de 1





INFORME DE ENSAYO FQ N° 220330-042

Emitido en Lima, el 30 de Marzo de 2022

Orden de Trabajo	: 51707 . 0322
Numero de Servicio	: 22011875
Nombre del Solicitante	: JAHAYRA NICOLLE ZULOETA CAMPOS
Dirección de la Empresa	: CALLE LOS ROMERILLOS N° 381SEC. SAN JOSE DEL HUITO, CIUDAD DE JAEN - JAEN - CAJAMARCA
Servicio Solicitado	: Informe de Ensayo Físico Químico.
Producto declarado	: HOJUELAS DE HARINA DE PLÁTANO (MUSA PARADISIACA) ENRIQUECIDO CON HARINA DE QUINUA (CHENOPODIUM QUINOA)
Cantidad de Muestra	: 01 Bolsa x 460 g
Identificación / marca	: Lote: 40-05 (R2)
Presentación	: Envasado
Lugar y fecha de recepción	: Laboratorio Físico-Químico . 24 de Marzo de 2022
Características	: Muestra proporcionada por el solicitante en bolsa de polietileno con cierre ziploc.
Condiciones de recepción	: En aparente buen estado a temperatura ambiente.
Muestra de Dirimencia	: No proporcionada por el Solicitante
Fecha de inicio de Ensayos	: 24 de Marzo de 2022
Fecha de término de Ensayos	: 29 de Marzo de 2022

ENSAYOS

DETERMINACIONES	UNIDADES	RESULTADOS
Carbohidratos Totales	%	84.60
Energía total	Kcal / 100 g.	417.68
Humedad	%	2.18
Proteínas Totales <small>(g / 100 g de muestra seca) Factor: 6.25</small>	%	5.24
Materia Grasa <small>(g / 100 g de muestra seca)</small>	%	6.48
Ceniza <small>(g / 100 g de muestra seca)</small>	%	1.50

DETERMINACIONES	MÉTODO DE ENSAYO
Carbohidratos Totales	Cálculo
Energía total	Cálculo
Humedad	NTP 205.002-1979 (Revisada el 2016). CEREALES Y MENESTRAS. Determinación del contenido de humedad. Método usual
Proteínas Totales	NTP 205.005: 2018 - CEREALES Y MENESTRAS. Cereales. Determinación de proteínas totales (método de Kjeldahl)
Materia Grasa	NTP 205.006.2017/CT 1:2018- CEREALES Y MENESTRAS. DETERMINACIÓN DE MATERIA GRASA. CORRIGENDA TÉCNICA 1.
Ceniza	NTP 205.004.2017 - CEREALES Y MENESTRAS. Determinación de cenizas

OBSERVACIONES

Los ensayos se han realizado bajo responsabilidad de CERTIFICAL S.A.C. Los resultados de los ensayos corresponden solo a la(s) muestra(s) del prototipo o del lote ensayado(s) no pudiendo extenderse los resultados del informe a ninguna otra unidad o lote que no haya sido analizada.

Resultados válidos para la muestra referida en el presente informe.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Este Informe de Ensayo tiene una validez de 365 días calendario a partir de la fecha de emisión.

PROHIBIDA LA MODIFICACIÓN TOTAL O PARCIAL DE ESTE INFORME.

Av. Sucre N° 1361 Pueblo Libre, Teléfonos: 461-1036 / 637-4777 / E-mail: informes@certifical.com.pe


 Firmado digitalmente por:
 SARMIENTO ZAVALA DE DE LA
 CRUZ VILMA FIR 00589291 hard
 Motivo: En señal de
 conformidad
 Fecha: 06/04/2022 07:56:33-0500

 PE-44/16-10
 Pagina 1 de 1





INFORME DE ENSAYO FQ N° 220330-043

Emitido en Lima, el 30 de Marzo de 2022

Orden de Trabajo	: 51707 . 0322
Numero de Servicio	: 22011875
Nombre del Solicitante	: JAHAYRA NICOLLE ZULOETA CAMPOS
Dirección de la Empresa	: CALLE LOS ROMERILLOS N° 381SEC. SAN JOSE DEL HUITO, CIUDAD DE JAEN - JAEN - CAJAMARCA
Servicio Solicitado	: Informe de Ensayo Físico Químico.
Producto declarado	: HOJUELAS DE HARINA DE PLÁTANO (MUSA PARADISIACA) ENRIQUECIDO CON HARINA DE QUINUA (CHENOPODIUM QUINOA)
Cantidad de Muestra	: 01 Bolsa x 460 g
Identificación / marca	: Lote: 40-05 (R3)
Presentación	: Envasado
Lugar y fecha de recepción	: Laboratorio Físico-Químico . 24 de Marzo de 2022
Características	: Muestra proporcionada por el solicitante en bolsa de polietileno con cierre ziploc.
Condiciones de recepción	: En aparente buen estado a temperatura ambiente.
Muestra de Dirimencia	: No proporcionada por el Solicitante
Fecha de inicio de Ensayos	: 24 de Marzo de 2022
Fecha de término de Ensayos	: 29 de Marzo de 2022

ENSAYOS

DETERMINACIONES	UNIDADES	RESULTADOS
Carbohidratos Totales	%	86.71
Energía total	Kcal / 100 g.	409.18
Humedad	%	2.06
Proteínas Totales <small>(g / 100 g de muestra seca) Factor: 6.25</small>	%	5.01
Materia Grasa <small>(g / 100 g de muestra seca)</small>	%	4.70
Ceniza <small>(g / 100 g de muestra seca)</small>	%	1.52

DETERMINACIONES	MÉTODO DE ENSAYO
Carbohidratos Totales	Cálculo
Energía total	Cálculo
Humedad	NTP 205.002.1979 (Revisada el 2016). CEREALES Y MENESTRAS. Determinación del contenido de humedad. Método usual
Proteínas Totales	NTP 205.005. 2018 - CEREALES Y MENESTRAS. Cereales. Determinación de proteínas totales (método de Kjeldahl)
Materia Grasa	NTP 205.006.2017/CT 1-2018- CEREALES Y MENESTRAS. DETERMINACIÓN DE MATERIA GRASA. CORREGENDA TÉCNICA 1.
Ceniza	NTP 205.004.2017 - CEREALES Y MENESTRAS. Determinación de cenizas

OBSERVACIONES

Los ensayos se han realizado bajo responsabilidad de CERTIFICAL S.A.C. Los resultados de los ensayos corresponden solo a la(s) muestra(s) del prototipo o del lote ensayado(s) no pudiendo extenderse los resultados del informe a ninguna otra unidad o lote que no haya sido analizada.

Resultados válidos para la muestra referida en el presente informe.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Este Informe de Ensayo tiene una validez de 365 días calendario a partir de la fecha de emisión.

PROHIBIDA LA MODIFICACIÓN TOTAL O PARCIAL DE ESTE INFORME.

Av. Sucre N° 1361 Pueblo Libre, Teléfonos: 461-1036 / 637-4777 / E-mail: informes@certifical.com.pe


 Firmado digitalmente por:
 SARMIENTO ZAVALA DE LA
 CRUZ VILMA FIR 06589291 hard
 Motivo: En señal de
 conformidad
 Fecha: 06/04/2022 07:56:33-0500

 16 - 04 / 2022
 Página 1 de 1


Anexo 7

Solicitud de permiso para ejecución de las características señoriales de las hojuelas



UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN
Resolución del Consejo Directivo N° 002-2018-Sunedu/Cd
FACULTAD DE INGENIERÍA DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS
"Año de la Universalización de la Salud"



CONSENTIMIENTO INFORMADO

Caracterización Nutricional de hojuelas de harina de plátano verde (*Musa paradisiaca*), enriquecido con harina de quinua (*Chenopodium quinoa*)

Investigador:

- Nombre y apellidos: Zuloeta Campos Jahayra Nicolle
- Teléfono: 921263216

El propósito: La Universidad Nacional de Jaén a través de la Escuela de Ingeniería De Industrias Alimentarias se encuentra realizando un estudio de Caracterización Nutricional referente al consumo de un snack saludables y nutritivos en la rutina diaria, tal es así, que el propósito es desarrollar un proceso de industrialización del harina de plátano verde (*Musa paradisiaca*) y la harina de quinua (*Chenopodium quinoa*), obteniéndose un alimento altamente nutritivo que contribuirá en la buena alimentación de la población consumidora.

La participación: De contar con su permiso Luis ALBERTO LANAERO ZEPEDA, Identificada con DNI 33405384, director de la IEPSM Alfonso Villanueva Pinillos de la ciudad de Jaén, provincia Jaén, de la región Cajamarea para que sus estudiantes participe de este estudio, se realizará una prueba de caracterización nutricional que consiste en probar una pequeña porción del producto que tiene como ingredientes: Harina de Plátano, Harina de Quinoa, agua, azúcar y leche; y anotar en la hoja si le gusta o no. Este estudio se realizará por única vez en un solo día durante el periodo de clases, sin interrumpir sus exámenes. También se tendrá la colaboración de las profesoras en el aula.

Por lo tanto, si usted nos brinda su permiso para realizar este estudio en su institución educativa firme el presente documento dando fe y constancia de su permiso y aprobación.



FIRMA
CARGO: Sub director
NOMBRE: Luis ALBERTO LANAERO ZEPEDA
DNI: 33405384



MINISTERIO DE EDUCACIÓN
REGION CAJAMARCA
UNIDAD DE GESTIÓN EDUCATIVA LOCAL JAÉN
INSTITUCIÓN EDUCATIVA "ALFONSO VILLANUEVA PINILLOS"
NIVEL PRIMARIA JAÉN
CÓDIGO DE LA LE N° 0623108



"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"

Jaén, 30 de marzo del 2022.

OFICIO N° 008- 2022/R.-C.AJUGEL-JID.IE.P.SM"AVP"-SDNP-J

SEÑORITA *Jahayra Nicolle Zuloeta Campos.
Tesis de la Universidad Nacional de Jaén
Facultad de Ingeniería de Industrias Alimentarias.*

*Paola Geraldine Díaz Ruiz.
Tesis de la Universidad Nacional de Jaén
Facultad de Ingeniería de Industrias Alimentarias.*

ASUNTO *Dar respuesta a la solicitud.*

Me es grato de dirigirme a usted con la finalidad de hacer de su conocimiento lo siguiente:

*Que, con fecha 29/03/2022 he recibido su solicitud para realizar una encuesta de aceptabilidad de hojuelas, abarcando los análisis de color, olor, sabor, dureza y masticabilidad. A los estudiantes del nivel primario en edad de 8 a 15 años promedio, el día jueves 31 de marzo del 2022. Por lo que mi despacho **Autoriza** realizar dicha encuesta en el día indicado con nuestra I.E "Alfonso Villanueva Pinillos" Jaén.*

Es propicia la oportunidad para reiterarle las muestras de mi especial consideración.

Atentamente.





CONSENTIMIENTO INFORMADO

Caracterización Nutricional de hojuelas de harina de plátano verde (*Musa paradisiaca*), enriquecido con harina de quinua (*Chenopodium quinoa*)

Investigadores:

- **Nombre y apellidos:** Diaz Ruiz Paola Geraldine
- **Teléfono:** 933 480 318

- **Nombre y apellidos:** Zuloeta Campos Jahayra Nicolle
- **Teléfono:** 921263216

El propósito: La Universidad Nacional de Jaén a través de la Escuela de Ingeniería De Industrias Alimentarias se encuentra realizando un estudio de Caracterización Nutricional referente al consumo de un snack saludables y nutritivos en la rutina diaria, tal es así, que el propósito es desarrollar un proceso de industrialización del harina de plátano verde (*Musa paradisiaca*) y la harina de quinua (*Chenopodium quinoa*), obteniéndose un alimento altamente nutritivo que contribuirá en la buena alimentación de la población consumidora.

La participación: De contar con su permiso de Arturo Agreda Flores Identificado con DNI 48080469, docente de la IEPSM Alfonso Villanueva Pinillos de la ciudad de Jaén, provincia Jaén, de la región Cajamarca para que sus estudiantes participe de este estudio, se realizará una prueba de caracterización nutricional que consiste en probar una pequeña porción del producto que tiene como ingredientes: Harina de Plátano, Harina de Quinoa, agua, azúcar y leche; y anotar en la hoja si le gusta o no. Este estudio se realizará por única vez en un solo día durante el periodo de clases, sin interrumpir sus exámenes. También se tendrá la colaboración de las profesoras en el aula.

Por lo tanto, si usted nos brinda su permiso para realizar este estudio en su institución educativa firme el presente documento dando fe y constancia de su permiso y aprobación.

FIRMA

CARGO: Profesor
NOMBRE: Arturo Agreda Flores
DNI: 48080469



CONSENTIMIENTO INFORMADO

Caracterización Nutricional de hojuelas de harina de plátano verde (*Musa paradisiaca*), enriquecido con harina de quinua (*Chenopodium quinoa*)

Investigadores:

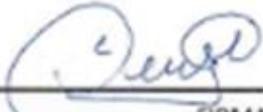
- **Nombre y apellidos:** Diaz Ruiz Paola Geraldine
- **Teléfono:** 933 480 318

- **Nombre y apellidos:** Zuloeta Campos Jahayra Nicolle
- **Teléfono:** 921263216

El propósito: La Universidad Nacional de Jaén a través de la Escuela de Ingeniería De Industrias Alimentarias se encuentra realizando un estudio de Caracterización Nutricional referente al consumo de un snack saludables y nutritivos en la rutina diaria, tal es así, que el propósito es desarrollar un proceso de industrialización del harina de plátano verde (*Musa paradisiaca*) y la harina de quinua (*Chenopodium quinoa*), obteniéndose un alimento altamente nutritivo que contribuirá en la buena alimentación de la población consumidora.

La participación: De contar con su permiso de Liry Meniz Guevara Identificado con DNI 27731250, docente de la IEPSM Alfonso Villanueva Pinillos de la ciudad de Jaén, provincia Jaén, de la región Cajamarca para que sus estudiantes participe de este estudio, se realizará una prueba de caracterización nutricional que consiste en probar una pequeña porción del producto que tiene como ingredientes: Harina de Plátano, Harina de Quinoa, agua, azúcar y leche; y anotar en la hoja si le gusta o no. Este estudio se realizará por única vez en un solo día durante el periodo de clases, sin interrumpir sus exámenes. También se tendrá la colaboración de las profesoras en el aula.

Por lo tanto, si usted nos brinda su permiso para realizar este estudio en su institución educativa firme el presente documento dando fe y constancia de su permiso y aprobación.


FIRMA
CARGO: Docente de aula
NOMBRE: Liry Meniz Guevara
DNI: 27731250



CONSENTIMIENTO INFORMADO

Caracterización Nutricional de hojuelas de harina de plátano verde (*Musa paradisiaca*), enriquecido con harina de quinua (*Chenopodium quinoa*)

Investigadores:

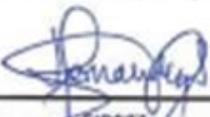
- **Nombre y apellidos:** Diaz Ruiz Paola Geraldine
- **Teléfono:** 933 480 318

- **Nombre y apellidos:** Zuloeta Campos Jahayra Nicolle
- **Teléfono:** 921263216

El propósito: La Universidad Nacional de Jaén a través de la Escuela de Ingeniería De Industrias Alimentarias se encuentra realizando un estudio de Caracterización Nutricional referente al consumo de un snack saludables y nutritivos en la rutina diaria, tal es así, que el propósito es desarrollar un proceso de industrialización del harina de plátano verde (*Musa paradisiaca*) y la harina de quinua (*Chenopodium quinoa*), obteniéndose un alimento altamente nutritivo que contribuirá en la buena alimentación de la población consumidora.

La participación: De contar con su permiso de William Hernández Sepúlveda Identificado con DNI 27716859, docente de la IEPSM Alfonso Villanueva Pinillos de la ciudad de Jaén, provincia Jaén, de la región Cajamarca para que sus estudiantes participe de este estudio, se realizará una prueba de caracterización nutricional que consiste en probar una pequeña porción del producto que tiene como ingredientes: Harina de Plátano, Harina de Quinua, agua, azúcar y leche; y anotar en la hoja si le gusta o no. Este estudio se realizará por única vez en un solo día durante el periodo de clases, sin interrumpir sus exámenes. También se tendrá la colaboración de las profesoras en el aula.

Por lo tanto, si usted nos brinda su permiso para realizar este estudio en su institución educativa firme el presente documento dando fe y constancia de su permiso y aprobación.


FIRMA
CARGO: Profesor de aula 3° C
NOMBRE: William Hernández Sepúlveda
DNI: 27716859



CONSENTIMIENTO INFORMADO

Caracterización Nutricional de hojuelas de harina de plátano verde (*Musa paradisiaca*), enriquecido con harina de quinua (*Chenopodium quinoa*)

Investigadores:

- **Nombre y apellidos:** Diaz Ruiz Paola Geraldine
- **Teléfono:** 933 480 318
- **Nombre y apellidos:** Zuloeta Campos Jahayra Nicolle
- **Teléfono:** 921263216

El propósito: La Universidad Nacional de Jaén a través de la Escuela de Ingeniería De Industrias Alimentarias se encuentra realizando un estudio de Caracterización Nutricional referente al consumo de un snack saludables y nutritivos en la rutina diaria, tal es así, que el propósito es desarrollar un proceso de industrialización del harina de plátano verde (*Musa paradisiaca*) y la harina de quinua (*Chenopodium quinoa*), obteniéndose un alimento altamente nutritivo que contribuirá en la buena alimentación de la población consumidora.

La participación: De contar con su permiso de Gladis Rufasto Castro Identificado con DNI 40169912, docente de la IEPSM Alfonso Villanueva Pinillos de la ciudad de Jaén, provincia Jaén, de la región Cajamarca para que sus estudiantes participe de este estudio, se realizará una prueba de caracterización nutricional que consiste en probar una pequeña porción del producto que tiene como ingredientes: Harina de Plátano, Harina de Quinoa, agua, azúcar y leche; y anotar en la hoja si le gusta o no. Este estudio se realizará por única vez en un solo día durante el periodo de clases, sin interrumpir sus exámenes. También se tendrá la colaboración de las profesoras en el aula.

Por lo tanto, si usted nos brinda su permiso para realizar este estudio en su institución educativa firme el presente documento dando fe y constancia de su permiso y aprobación.

FIRMA

CARGO: Docente Aula
 NOMBRE: Gladis Rufasto C
 DNI: 40169912

Anexo 8

Galería de fotografías de la elaboración de la harina de plátano

Fotografía 1

Lavado del plátano



Fotografía 2

Pelado de plátano



Fotografía 3

Cortado de plátano



Fotografía 4

Láminas de plátano



Fotografía 5

Plátano en la estufa



Fotografía 6

Hojuela deshidratada



Fotografía 7

Medición de la humedad



Fotografía 8

Molido del plátano



Fotografía 9

Tamizado del plátano



A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'Jumkool'.

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'Ruehkeuf'.

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'Altey'.

Anexo 9

Fotografías de la elaboración de las hojuelas

Fotografía 11

Insumos para la elaboración de las hojuelas



Fotografía 12

Laminado de la masa



Fotografía 13

Pesados de los insumos



Fotografía 14

Cortado de la masa



Fotografía 15

Horneado de la masa



Fotografía 16

Muestras de las hojuelas



Anexo 10

Fotografías de la encuesta







UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN

Ley de Creación N° 29304

Universidad Licenciada con Resolución del Consejo Directivo N° 002-2018-SUNEDU/CD

FORMATO 01: COMPROMISO DEL ASESOR

El que suscribe, **Adán Díaz Ruiz**, con Profesión/Grado de **Maestro en Ciencias**, D.N.I. () / Pasaporte () / Carnet de Extranjería () N° **10776471** con conocimiento del Reglamento General de Grado Académico y Título Profesional de la Universidad Nacional de Jaén, se compromete y deja constancia de las orientaciones a las Estudiantes **Paola Geraldine Díaz Ruíz** y **Jahayra Nicolle Zuloeta Campos** de la Carrera Profesional de **Ingeniería de Industrias Alimentarias** en la formulación y ejecución del:

- () Plan de Trabajo de Investigación () Informe Final de Trabajo de Investigación
() Proyecto de Tesis () Informe Final de Tesis
() Informe Final del Trabajo por Suficiencia Profesional

Por lo indicado doy testimonio y visto bueno que el Asesorado ha ejecutado el Trabajo de Investigación; por lo que en fe a la verdad suscribo la presente.

Jaén, 23 de diciembre del 2022



M. Cs. Adán Díaz Ruiz

Asesor









UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN

Ley de Creación N° 29304

Universidad Licenciada con Resolución del Consejo Directivo N° 002-2018-SUNEDU/CD

FORMATO 04: DECLARACIÓN JURADA DE NO PLAGIO

Yo, **Jahayra Nicolle Zuloeta Campos**, identificado con DNI N° 72460371 estudiante/egresado o Bachiller de la Carrera Profesional de **Ingeniería de Industrias Alimentarias** de la Universidad Nacional de Jaén; declaro bajo juramento que Soy Autor del **Proyecto de Tesis: CARACTERIZACIÓN NUTRICIONAL DE HOJUELAS DE HARINA DE PLÁTANO VERDE (*Musa paradisiaca*), ENRIQUECIDO CON HARINA DE QUINUA (*Chenopodium quinoa*)**

El mismo que presentó para optar: () Grado Académico de Bachiller (X) Título Profesional

2. El **Informe Final de Tesis** no ha sido plagiado ni total ni parcialmente, para la cual se han respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas.
3. El **Informe Final de Tesis** presentado no atenta contra derechos de terceros.
4. El **Informe Final de Tesis** no ha sido publicado ni presentado anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
5. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falsificados, ni duplicados, ni copiados.

Por lo expuesto, mediante la presente asumo toda responsabilidad que pudiera derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido del **Informe Final de Tesis**, así como por los derechos sobre la obra y/o invención presentada. Asimismo, por la presente me comprometo a asumir además todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse para la UNJ en favor de terceros por motivo de acciones, reclamaciones o conflictos derivados del incumplimiento de lo declarado o las que encontrarán causa en el contenido del **Informe Final de Tesis**.

De identificarse fraude, piratería, plagio, falsificación o que el proyecto de tesis haya sido publicado anteriormente; asumo las consecuencias y sanciones civiles y penales que de mi acción se deriven.

Jaén, 23 de noviembre de 2022


Firma - Huella Digital









UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN

Ley de Creación N° 29304

Universidad Licenciada con Resolución del Consejo Directivo N° 002-2018-SUNEDU/CD

FORMATO 04: DECLARACIÓN JURADA DE NO PLAGIO

Yo, **Paola Geraldine Díaz Ruíz**, identificado con DNI N° **75160320** estudiante/egresado o Bachiller de la Carrera Profesional de **Ingeniería de Industrias Alimentarias** de la Universidad Nacional de Jaén; declaro bajo juramento que Soy Autor del **Proyecto de Tesis: CARACTERIZACIÓN NUTRICIONAL DE HOJUELAS DE HARINA DE PLÁTANO VERDE (*Musa paradisiaca*), ENRIQUECIDO CON HARINA DE QUINUA (*Chenopodium quinoa*)**

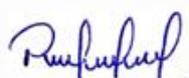
El mismo que presentó para optar: () Grado Académico de Bachiller (X) Título Profesional

2. El **Informe Final de Tesis** no ha sido plagiado ni total ni parcialmente, para la cual se han respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas.
3. El **Informe Final de Tesis** presentado no atenta contra derechos de terceros.
4. El **Informe Final de Tesis** no ha sido publicado ni presentado anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
5. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falsificados, ni duplicados, ni copiados.

Por lo expuesto, mediante la presente asumo toda responsabilidad que pudiera derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido del **Informe Final de Tesis**, así como por los derechos sobre la obra y/o invención presentada. Asimismo, por la presente me comprometo a asumir además todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse para la UNJ en favor de terceros por motivo de acciones, reclamaciones o conflictos derivados del incumplimiento de lo declarado o las que encontrarán causa en el contenido del **Informe Final de Tesis**.

De identificarse fraude, piratería, plagio, falsificación o que el proyecto de tesis haya sido publicado anteriormente; asumo las consecuencias y sanciones civiles y penales que de mi acción se deriven.

Jaén, 23 de diciembre de 2022


Firma – Huella Digital 

