



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INDUSTRIA Y PRODUCCIÓN
CARRERA DE ALIMENTOS

Trabajo de Integración
Curricular previa la obtención
del Grado Académico de
Ingeniera en Alimentos.

Proyecto de Investigación:

“EFECTO DE LA SUSTITUCIÓN PARCIAL DE HARINA DE QUINUA BLANCA
(*Chenopodium quinoa*) EN SNACK TIPO NACHO DE MAÍZ MORADO (*Zea mays L.*)”

Autora:

Génesis Lizbeth Macias Yarlequé

Director del Proyecto de Investigación:

Ing. Vicente Alberto Guerrón Troya MSc.

Quevedo – Los Ríos – Ecuador

2023



DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

Yo, **Génesis Lizbeth Macias Yarlequé**, declaro que la investigación aquí descrita es de mi autoría; que no ha sido previamente presentada para ningún grado o calificación profesional; y que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Universidad Técnica Estatal de Quevedo, puede hacer uso de los derechos correspondientes a este documento, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual por su Reglamento y por la normativa institucional vigente.



Génesis Lizbeth Macias Yarlequé
C.C.: 1206818708



CERTIFICACIÓN DE CULMINACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

El suscrito, Ing. Vicente Alberto Guerrón Troya MSc. Docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, certifica que la estudiante Génesis Lizbeth Macias Yarlequé, realizó el Proyecto de Investigación de grado titulado “EFECTO DE LA SUSTITUCIÓN PARCIAL DE HARINA DE QUINUA BLANCA (*Chenopodium quinoa*) EN SNACK TIPO NACHO DE MAÍZ MORADO (*Zea mays L.*)”, previo a la obtención del título Ingeniería en Alimentos, bajo mi dirección, habiendo cumplido con las disposiciones reglamentarias para el efecto.

Ing. Vicente Alberto Guerrón Troya MSc
DIRECTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN



CERTIFICADO DEL REPORTE DE LA HERRAMIENTA DE PREVENCIÓN DE COINCIDENCIA Y/O PLAGIO ACADÉMICO

Ing. Vicente Alberto Guerrón Troya MSc., en calidad de docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo y como director CERTIFICO QUE SE HA USADO LA HERRAMIENTA INFORMATICA URKUND producto del análisis se obtuvo una similitud de un 5 % la cual no indica en ningún momento la presencia demostrada de plagio o de falta de rigor en el documento: Por consiguiente, doy constancia de que revisado la unidad de integración curricular: **“EFECTO DE LA SUSTITUCIÓN PARCIAL DE HARINA DE QUINUA BLANCA (*Chenopodium quinoa*) EN SNACK TIPO NACHO DE MAÍZ MORADO (*Zea mays L.*)”** la misma que ha sido elaborada y presentada por la egresada: **GÉNESIS LIZBETH MACIAS YARLEQUÉ** por lo tanto el presente trabajo cumple con los requisitos técnicos exigidos por la Universidad.

Original
by Urkund

Document Information

Analyzed document	TESIS NACHOS - GENESIS MACIAS YARLEQUE docx (D159625902)
Submitted	2/27/2023 7:33:00 PM
Submitted by	
Submitter email	genesis.macias2017@uteq.edu.ec
Similarity	5%
Analysis address	vguerron.uteq@analysis.urkund.com

Ing. Vicente Alberto Guerrón Troya MSc.
DIRECTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INDUSTRIA Y PRODUCCIÓN
CARRERA DE ALIMENTOS

Proyecto de Investigación:

“EFECTO DE LA SUSTITUCIÓN PARCIAL DE HARINA DE QUINUA BLANCA
(Chenopodium quinoa) EN SNACK TIPO NACHO DE MAÍZ MORADO (Zea mays L.)”

Presentado al Consejo Directivo de Facultad como requisito previo a la obtención del Título
Ingeniera en Alimentos.

Aprobado por:

Ing. Coello Loor Carol Daniela MSc.

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. Durazno Delgado Leonilo Alfonso MSc

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Ing. Rizzo Zamora Laudén Geobakg MSc

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Quevedo – Los Ríos – Ecuador

2023

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por bendecirme con salud y ser mi guía a lo largo de mi formación profesional, por no dejarme decaer en los momentos más difíciles.

A mis padres, ustedes han sido mi mayor motor y quienes me impulsan a cumplir mis sueños, gracias por todo su amor y sacrificio a lo largo de estos años, por ustedes he logrado estar aquí. A mis hermanos, por estar siempre presente y alegrarme la vida.

A mi familia, la cual ha tenido un papel importante en mi camino académico y personal. Gracias por sus consejos, palabras de aliento, por ser parte de este proceso.

A mis compañeros, amigos y colegas Amy, Adrián, Fernanda y Diana, hoy culmina esta hermosa aventura y me es inevitable no pensar en todos los momentos vividos, gracias por hacerme sentir en casa, por todo su apoyo y motivación a ser cada día mejor.

A mis mejores amigos Katheryn y Joe, gracias por brindarme su apoyo incondicional, y estar a mi lado en todo momento, con su presencia en mi vida corroboro que la amistad es sin duda uno de los mayores tesoros.

A la Universidad Técnica Estatal De Quevedo y su cuerpo docente, agradezco a cada uno por su paciencia, dedicación y pasión al compartir sus conocimientos.

A mis directores Ing. Vicente Alberto Guerrón Troya MSc y Ing. Rossy Rodríguez Castro, MSc, por creer, confiar y apoyarme en esta investigación.

A todas las personas que en general me han apoyado y han hecho posible este trabajo, aquellos que me abrieron su puerta y compartieron sus conocimientos, gracias.

DEDICATORIA

A mis padres José y María, por enseñarme a superar los obstáculos y seguir adelante, por confiar en mis capacidades y en que puedo lograr lo que me propongo.

A mis hermanos Luis y Mario, y demás familiares por su constante apoyo y motivación.

A mi bella Isabella, siempre serás esa luz que me da fuerzas para continuar.

RESUMEN EJECUTIVO

Los snacks son comidas ligeras que se ingieren entre las comidas principales con el fin de aliviar temporalmente el hambre, aportando pequeñas cantidades de energía al organismo. El propósito de esta investigación fue incorporar harina de quinua como un método para mejorar la composición de los nachos, aumentando así el contenido de ciertos micronutrientes, especialmente centrándonos en el contenido proteico del maíz morado y la quinua. Se aplicó un Diseño Completamente al Azar (DCA) con arreglo factorial AxB, con tres niveles en el factor A y cuatro niveles en el factor B, constó de 12 tratamientos con 3 repeticiones cada uno, obteniendo un total de 36 unidades experimentales. El factor A fue el porcentaje de sustitución de harina de quinua (10%, 20% y 30%), mientras que el factor B, el tipo de aceite de fritura (aceite de girasol, aceite de maíz, aceite de palma y aceite de soja). Para la diferenciación estadística de los tratamientos se utilizó la prueba de rangos de Kruskal Wallis en el análisis sensorial y Tukey al 5% ($P \leq 0.05$) para el análisis fisicoquímico. Obteniendo el mejor tratamiento T3 (10% quinua blanca + 90% maíz morado + Fritura en aceite de palma) que presentó en el análisis sensorial una aceptabilidad del 50%. Dentro de sus características fisicoquímicas presentó: Humedad 7,88%; Cenizas 2,42%; pH 5,61; Grasa 20,73%; Fibra 4,62; Proteína 7,85%, Carbohidratos 56,50% y Energía 443,96 cal.

Palabras Claves: Polifenoles totales, Actividad antioxidante, Aceite de Palma, Antocianinas, Fibra.

ABSTRACT

Snacks are light meals that are eaten between main meals in order to temporarily alleviate hunger by providing small amounts of energy to the body. The purpose of this research was to incorporate quinoa flour as a method to improve the composition of nachos, thus increasing the content of certain micronutrients, especially focusing on the protein content of purple corn and quinoa. A Completely Randomized Design (CRD) with AxB factorial arrangement was applied, with three levels in factor A and four levels in factor B, consisting of 12 treatments with 3 replications each, obtaining a total of 36 experimental units. Factor A was the percentage of quinoa flour substitution (10%, 20% and 30%), while factor B was the type of frying oil (sunflower oil, corn oil, palm oil and soybean oil). For the statistical differentiation of the treatments, the Kruskal Wallis rank test was used for the sensory analysis and Tukey at 5% ($P \leq 0.05$) for the physicochemical analysis. The best treatment obtained was T3 (10% white quinoa + 90% purple corn + Frying in palm oil), which presented an acceptability of 50% in the sensory analysis. Among its physicochemical characteristics were: Moisture 7.88%; Ash 2.42%; pH 5.61; Fat 20.73%; Fiber 4.62; Protein 7.85%, Carbohydrates 56.50% and Energy 443.96 cal.

Key words: Total polyphenols, Antioxidant activity, Palm oil, Anthocyanins, Fiber.

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I.....	2
CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	2
1.1. Problema de investigación.	3
1.1.1. Planteamiento del problema.	3
Diagnóstico.....	3
Pronóstico.....	4
1.1.2. Formulación del problema.....	4
1.1.3. Sistematización del problema.....	4
Hipótesis.....	4
1.2. Objetivos.....	5
1.2.1. Objetivo General.....	5
1.2.2. Objetivos Específicos.	5
1.3. Justificación.	6
CAPÍTULO II.....	7
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA	7
INVESTIGACIÓN	7
2.1. MARCO CONCEPTUAL.	8
2.2. MARCO TEÓRICO.	9
2.2.1. Maíz Morado.	9

2.2.2.	Propiedades del Maíz Morado.....	11
2.2.3.	Nutrientes que contiene el maíz morado.	11
2.2.4.	Beneficios del maíz morado.	12
2.2.5.	Quinua.	12
2.2.7.	Aporte Nutricional de la quinua	13
2.2.8.	Comercialización de la quinua.	14
2.2.9.	La fritura de los alimentos.	15
2.2.10.	Aceite de Girasol.	16
2.2.11.	Aceite de Maíz.....	16
2.2.12.	Aceite de Palma.	16
2.2.13.	Aceite de Soja.....	16
2.3.	MARCO REFERENCIAL.....	17
2.4.	MARCO LEGAL.....	19
CAPÍTULO III		20
MÉTODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....		20
3.1.	Localización.....	21
3.1.1.	Materia Prima.	21
3.2.	Tipos de investigación.	21
3.2.1.	Investigación exploratoria.	21
3.2.2.	Investigación experimental.....	21
3.3.	Métodos de investigación.	21
3.3.1.	Métodos inductivo-deductivo.....	21

3.3.2.	Método estadístico.....	22
3.3.3.	Método analítico.....	22
3.4.	Fuentes de recopilación.....	22
3.5.	Diseño de la Investigación.....	22
3.5.1.	Modelo matemático.....	23
3.5.2.	Factores de Estudio.....	24
3.5.3.	Esquema de análisis de varianza - Andeva.....	24
3.5.4.	Tratamientos.....	25
3.5.5.	Formulaciones.....	26
3.5.6.	Proceso de elaboración de los nachos de maíz morado y quinua.....	26
3.6.	Instrumentos de la investigación.....	30
3.6.1.	Análisis sensoriales.....	30
3.6.2.	Análisis fisicoquímico.....	30
3.6.3.	Análisis microbiológico.....	35
3.6.4.	Análisis de costos de producción.....	35
3.6.5.	Recursos Humano y materiales.....	37
CAPÍTULO IV		41
RESULTADOS Y DISCUSIÓN		41
4.1.	Análisis sensorial.....	42
4.1.1.	Olor.....	43
4.1.2.	Color.....	44
4.1.3.	Textura.....	45

4.1.4.	Sabor.....	46
4.1.5.	Aceptabilidad.....	47
4.2.	Análisis fisicoquímico	48
4.2.1.	Humedad.....	50
4.2.2.	Cenizas.	51
4.2.3.	pH.....	52
4.2.4.	Grasa.....	53
4.2.5.	Fibra.....	54
4.2.6.	Proteínas.	55
4.2.7.	Carbohidratos	56
4.2.9.	Polifenoles Totales	58
4.2.10.	Actividad Antioxidante	58
4.3.	Análisis microbiológico.....	59
4.4.	Análisis de costo de producción.	59
CAPÍTULO V		61
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		61
5.1.	Conclusiones.....	62
5.2.	Recomendaciones	63
VI. BIBLIOGRAFÍA.....		64
VII. ANEXOS		68

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Posición Taxonómica del maíz morado.....	10
Tabla 2 Composición química del maíz morado por 100 g.....	10
Tabla 3 Posición Taxonómica de la quinua.....	12
Tabla 4 Composición química de la quinua por 100 g.....	13
Tabla 5 Contenido de ácidos grasos trans en diferentes aceites de fritura.	15
Tabla 6 Factores de estudio que intervienen en la elaboración de los nachos de maíz morado y quinua blanca.....	24
Tabla 7 Andeva de la investigación.....	24
Tabla 8 Combinación de los tratamientos propuestos para el estudio “Efecto de la sustitución parcial de harina de quinua blanca (<i>Chenopodium quinoa</i>) en snack tipo nacho de maíz morado (<i>Zea mays L.</i>)”.....	25
Tabla 9 Formulación a realizar para cada uno de los tratamientos basados en 100 g.....	26
Tabla 10 Promedios del análisis sensorial de los diferentes tratamientos de nachos de maíz morado y quinua.....	42
Tabla 11 Resultados de análisis fisicoquímico de los nachos de maíz morado y quinua por factor.....	49
Tabla 12 Resultados de análisis fisicoquímico de los nachos de maíz morado y quinua AxB.....	49
Tabla 13 Resultados del criterio Polifenoles Totales.....	58
Tabla 14 Resultados del contenido antioxidante.....	59
Tabla 15 Resultados del análisis microbiológico.....	59
Tabla 16 Costo de producción y rentabilidad (dólares), en la elaboración del mejor tratamiento a nivel sensorial de los nachos de maíz morado y quinua blanca.....	60

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Granos de maíz morado	9
Figura 2 Variables independientes y dependientes de la investigación	23
Figura 3 Diagrama de flujo de la elaboración de los nachos de maíz morado y quinua blanca	29
Figura 4 Preferencia de los tratamientos	43
Figura 5 Resultados del criterio Olor	44
Figura 6 Resultados del criterio Color	45
Figura 7 Resultados de criterio Textura	46
Figura 8 Resultados de criterio Sabor	47
Figura 9 Resultados del criterio Aceptabilidad	48
Figura 10 Resultados del criterio Humedad	50
Figura 11 Resultados del criterio Ceniza.....	51
Figura 12 Resultados de criterio pH.....	52
Figura 13 Resultados del criterio Grasa	53
Figura 14 Resultados del criterio Fibra	54
Figura 15 Resultados del criterio Proteínas.....	55
Figura 16 Resultados del criterio Carbohidratos	56
Figura 17 Resultados de criterio Energía	57

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1 Ficha de catación	68
Anexo 2 Proceso de elaboración de los nachos de maíz morado y quinua	69
Anexo 3 Análisis sensorial	70
Anexo 4 Análisis fisicoquímico - Determinacion de Humedad.....	71
Anexo 5 Análisis fisicoquímico - Determinación de Cenizas.....	71
Anexo 6 Análisis fisicoquímico - Determinación de fibra.....	71
Anexo 7 Análisis fisicoquímico - Determinación de grasa.....	71
Anexo 8 Análisis fisicoquímico - Determinación de pH	71
Anexo 9 Análisis fisicoquímico - Determinación de proteína	72
Anexo 10 Análisis microbiológicos	96
Anexo 11 Análisis de polifenoles totales y actividad antioxidante.....	98

CODIGO DUBLIN

Título:	“EFECTO DE LA SUSTITUCIÓN PARCIAL DE HARINA DE QUINUA BLANCA (<i>Chenopodium quinoa</i>) EN SNACK TIPO NACHO DE MAÍZ MORADO (<i>Zea mays L.</i>)”
Autora:	Macias Yarlequé Génesis Lizbeth
Palabras clave:	Polifenoles totales, Actividad antioxidante, Aceite de Palma, Antocianinas, Fibra.
Editorial:	Quevedo. UTEQ, 2023
Resumen:	<p>Resumen: Los snacks son comidas ligeras que se ingieren entre las comidas principales con el fin de aliviar temporalmente el hambre, aportando pequeñas cantidades de energía al organismo. El propósito de esta investigación fue incorporar harina de quinua como un método para mejorar la composición de los nachos, aumentando así el contenido de ciertos micronutrientes, especialmente centrándonos en el contenido proteico del maíz morado y la quinua. Se aplicó un Diseño Completamente al Azar (DCA) con arreglo factorial AxB, con tres niveles en el factor A y cuatro niveles en el factor B, constó de 12 tratamientos con 3 repeticiones cada uno, obteniendo un total de 36 unidades experimentales. El factor A fue el porcentaje de sustitución de harina de quinua (10%, 20% y 30%), mientras que el factor B, el tipo de aceite de fritura (aceite de girasol, aceite de maíz, aceite de palma y aceite de soja). Para la diferenciación estadística de los tratamientos se utilizó la prueba de rangos de Kruskal Wallis en el análisis sensorial y Tukey al 5% ($P \leq 0.05$) para el análisis fisicoquímico. Obteniendo el mejor tratamiento T3 (10% quinua blanca + 90% maíz morado + Fritura en aceite de palma) que presentó en el análisis sensorial una aceptabilidad del 50%. Dentro de sus características fisicoquímicas presentó: Humedad 7,88%; Cenizas 2,42%; pH 5,61; Grasa 20,73%; Fibra 4,62; Proteína 7,85%, Carbohidratos 56,50% y Energía 443,96 cal.</p> <p>Abstract: Snacks are light meals that are eaten between main meals in order to temporarily alleviate hunger by providing small amounts of energy to the body. The purpose of this research was to incorporate quinoa flour as a method to improve the composition of nachos, thus increasing the content of certain micronutrients, especially focusing on the protein content of purple corn and quinoa. A Completely Randomized Design (CRD) with AxB factorial arrangement was applied, with three levels in factor A and four levels in factor B, consisting of 12 treatments with 3 replications each, obtaining a total of 36 experimental units. Factor A was the percentage of quinoa flour substitution (10%, 20% and 30%), while factor B was the type of frying oil (sunflower oil, corn oil, palm oil and soybean oil). For the statistical differentiation of the treatments, the Kruskal Wallis rank test was used for the sensory analysis and Tukey at 5% ($P \leq 0.05$) for the physicochemical analysis. The best treatment obtained was T3 (10% white quinoa + 90% purple corn + Frying in palm oil), which presented an acceptability of 50% in the sensory analysis. Among its physicochemical characteristics were: Moisture 7.88%; Ash 2.42%; pH 5.61; Fat 20.73%; Fiber 4.62; Protein 7.85%, Carbohydrates 56.50% and Energy 443.96 cal.</p>
Descripción:	115 Hojas, 21x29.7 cm +CD-ROM.
URL:	

INTRODUCCIÓN

Los snacks son productos que se comercializan en distintas formas, barritas, nachos, totopos, donde la base de estos alimentos comúnmente suele ser maíz, trigo o arroz. En ocasiones son enriquecidos con frutas o trozos de chocolate aportando un sabor diferente, haciendo más agradable su consumo (Olalla, 2019).

A nivel global el mercado de snacks reportó un impacto tras la pandemia COVID-19, el confinamiento influyó en el estilo de vida del consumidor, haciendo que este sea cada vez más consciente de lo que consume y con esto que sus exigencias crezcan a la hora de consumir un producto. En el año 2021 el mercado de los snacks a nivel global representó ingresos de USD \$1.399.815.00 y se espera que haya un crecimiento de 2,44% entre los años 2022-2025 (Fedexpor, 2021).

El maíz morado es una planta nativa de América, donde las antocianinas son las encargadas de brindar ese característico color a sus granos y coronta. Es un alimento que no se consume crudo, su modo de preparación más típico es en la bebida afrutada de nombre “chicha morada” y en un postre llamado “mazamorra morada”. En la actualidad el maíz morado se ha industrializado y es fuente de materia prima para la producción de almidón y derivados, aceite y alcohol, edulcorantes, snacks, bebidas, entre otros. Inclusive se ha producido un suplemento dietético antioxidante a partir del extracto de las antocianinas presente en el maíz morado (Valderrama *et al.*, 2021).

Por otra parte, pseudocereales como la quinua es nativa de Sudamérica y ha sido cultivada por más de 5000 años. Es denominada como un súper alimento debido a que en sus granos se concentra un alto contenido proteico y contiene aminoácidos esenciales como metionina, cisteína y lisina. Dentro de la industria alimentaria la quinua se comercializa en forma de grano, hojuela y harina. Siendo base de alimentos como panes, galletas, fideos, sopas, postres, barritas de cereales, snacks, etc (Centeno *et al.*, 2022).

La presente investigación tuvo como objetivo determinar el efecto de la sustitución parcial de harina de quinua blanca (*Chenopodium quinoa*) en snack tipo nacho de maíz morado (*Zea mays L.*).

CAPÍTULO I
CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Problema de investigación

1.1.1. Planteamiento del problema

En países andinos como Ecuador, Perú y Bolivia los alimentos de maíz siguen siendo los más importantes componentes de la dieta nutricional especialmente de las zonas rurales. En la última década ha incrementado el interés científico sobre el maíz morado, por lo que se están realizando una serie de estudios e investigaciones sobre el colorante, sus usos y los efectos de las propiedades antioxidantes para la salud

El objetivo de esta investigación fue la elaboración de un snack tipo nacho de maíz morado, mismo al que se le incluyó harina de quinua como una forma de enriquecer los nachos, se espera obtener un mejor contenido de algunos micronutrientes, específicamente enfocándonos en el contenido de proteínas y aminoácidos de la quinua.

Diagnóstico

La producción y exportación de la quinua en Ecuador se ha incrementado en los últimos años, por otra parte, al analizar dentro de la población el consumo de este grano y sus derivados se logra observar que debido a la falta de conocimiento sobre las propiedades que aporta dicho grano su consumo es deficiente (Centeno *et al.*, 2022).

En Quevedo los puntos de ventas más comunes de la harina de quinua son “Mi Comisariato” y “Supermaxi”, pero como el consumo de dicho pseudocereal es deficiente en el mercado nacional la mayor parte de la producción es destinada al mercado internacional. Dentro de los países donde mayormente se exporta se encuentra Estados Unidos, Israel, Reino Unido y varios países de la Unión Europea (Silva, 2021).

El cultivo de maíz morado no está considerado entre los principales tipos de maíz cultivados en Ecuador; entre los motivos por los que no existe interés de cultivar este tipo de maíz por parte de los agricultores están la poca demanda del mismo y la falta de producción de semillas certificadas (Euvin, 2019).

Pronóstico

La presente investigación estuvo orientada al desarrollo de una opción novedosa de snack tipo nachos de maíz morado con la inclusión de la quinua blanca, de esta forma se buscó que se incrementara el consumo de este grano.

1.1.2. Formulación del problema

¿Cuál será el efecto de la sustitución parcial de harina de quinua blanca (*Chenopodium quinoa*) y el aceite de fritura en snack tipo nacho de maíz morado (*Zea mays L.*) y que características fisicoquímicas y organolépticas presentará dicho producto?

1.1.3. Sistematización del problema

- ¿Qué características fisicoquímicas y sensoriales tendrá la sustitución de harina de quinua?
- ¿Cuál será el contenido de actividad antioxidante de los nachos de maíz morado y quinua blanca (en el mejor tratamiento)?
- ¿Qué tipo de aceite de fritura aporta mejores características sensoriales y cómo afectará a la captación de calorías finales de los nachos?
- ¿Cuál será el costo de producción del mejor tratamiento de los nachos de maíz morado y quinua blanca?

Hipótesis

Una vez identificado y definido el problema, se plantean las siguientes hipótesis:

(H₀): La sustitución parcial de harina de quinua y el aceite de fritura dará iguales propiedades fisicoquímicas y sensoriales a los snacks tipo nachos de maíz morado.

(H₁): La sustitución parcial de harina de quinua y el aceite de fritura no dará iguales propiedades fisicoquímicas y sensoriales a los snacks tipo nachos de maíz morado.

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo General

Evaluar el efecto de la sustitución parcial de harina de quinua blanca en snack tipo nacho de maíz morado y su fritura en 4 tipos de aceites.

1.2.2. Objetivos Específicos

- Determinar las características fisicoquímicas y sensoriales que tendrá la sustitución de harina de quinua.
- Examinar el contenido de actividad antioxidante en los nachos de maíz morado y quinua blanca (en el mejor tratamiento).
- Analizar el tipo de aceite de fritura que aporta mejores características sensoriales y como afecta en la captación de calorías finales de los nachos.
- Establecer el costo de producción del mejor tratamiento de los nachos de maíz morado y quinua blanca.

1.3.Justificación

Debido al bajo consumo de la quinua blanca se buscó evaluar los efectos que tiene la incorporación de esta en los nachos de maíz morado, esto basado en el hecho de que la quinua es reconocida por su buena calidad nutritiva, posee el doble de proteínas que los cereales habituales, tiene minerales y grasas saludables, además de ser un alimento reconstituyente, convirtiéndolo en un alimento esencial para el desarrollo y crecimiento de las células del cerebro (Silva, 2021).

Es importante también mencionar que la adicción de harina de quinua en la formulación, contribuye en gran manera al mejoramiento del contenido proteico del mismo. La quinua es un alimento con un alto valor nutritivo, debido a que su contenido de proteína es rico en histidina y lisina, dos aminoácidos limitantes en granos como los cereales. Esta característica es particularmente atractiva para los mercados nacionales e internacionales, ya que ofrece una fuente de alimento nutritivo para la población.

Por lo cual se pretendió darle un valor agregado al snack sustituyendo parcialmente la harina de maíz morado por harina de quinua. Se contribuye al desarrollo de un nuevo producto al incluir la quinua de una forma distinta a la acostumbrada, sopas y coladas.

CAPÍTULO II
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA
INVESTIGACIÓN

2.1.MARCO CONCEPTUAL

Antioxidantes

Los antioxidantes son sustancias que cuando están presentes, retardan e inhiben la oxidación de sustratos susceptibles al ataque de las especies reactivas del oxígeno. Todos los seres vivos que utilizan el oxígeno para obtener energía, liberan radicales libres, es incompatible con la vida a menos que existan mecanismos celulares de defensa que los neutralice. A estas defensas se les denomina antioxidantes y se pueden clasificar en endógenos o exógenos (Ferrer & Campos, 2019).

Antocianinas

La antocianina es un pigmento natural que da la coloración típica a este maíz, siendo además la responsable de la pigmentación rojiza, azulada o violeta de la mayoría de frutas y flores. Este pigmento actúa como un poderoso antioxidante natural y anticancerígeno, teniendo además propiedades funcionales debido a este compuesto bioactivo (Urquiza & Sanchez, 2019).

Fibra

La fibra es un componente vegetal que contiene polisacáridos y lignina, es altamente resistente a la hidrólisis de las enzimas digestivas humanas, tiene un papel fundamental en la defecación y en el mantenimiento de la microflora del colon. La fibra vegetal aporta volumen a la dieta; provoca una sensación de saciedad que puede ayudar a controlar el peso (Alava, 2020).

Proteína

La proteína es un nutriente responsable del crecimiento, mantenimiento y reparación de nuestros cuerpos. Por lo tanto, debemos asegurarnos de comer la suficiente cantidad de proteínas todos los días y mantener así nuestros cuerpos sanos, la proteína es fundamental para la estructura básica de nuestro cuerpo. Las proteínas vegetales son aquellas originadas por las plantas no es más que una fuente significativa de proteína que proviene de las plantas. Algunas de ellas son naturalmente ricas en estos nutrientes, como es el caso de las legumbres y sus derivados, donde se incluyen legumbres, la soja, tofu, tempeh, nueces, semillas y ciertos cereales como la quinua (Riquelme, 2018).

Snacks

Los snacks, conocidos también como bocaditos, se refieren a aquellos alimentos ligeros que se consumen entre comidas, utilizados para satisfacer temporalmente el hambre al proporcionar mínimas cantidades de energía al cuerpo, por lo general fuera del hogar y en un corto periodo de tiempo. Su consumo ha surgido por los cambios en el estilo de vida, la moda y las necesidades, por lo que su impacto en la dieta dependerá de factores como: frecuencia de consumo, elección, combinación y la complementación con otros alimentos a lo largo del día (Olalla, 2019).

2.2.MARCO TEÓRICO

Los cultivos de cereales constituyeron una de las primeras actividades agrícolas humanas y forjaron una fuente de alimentación constante, alrededor de la cual la actividad humana podía organizarse. La cultura americana se formó en torno al maíz. Probablemente hace más de 10.000 años el hombre observó que para asegurar la siguiente recolección, los granos debían ser cosechados y sembrados. Con el tiempo el hombre aprendió a tostar y moler los granos, mismos que al calentarlos con agua mejoraron sus propiedades sensoriales (Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias de Ecuador, 2018).

2.2.1. Maíz Morado

El maíz, *Zea mays L.*, después del trigo y arroz, es el tercer cultivo en importancia en el mundo. Se utiliza en la alimentación humana y animal, también tiene uso industrial. El Maíz morado es una planta nativa del Perú, Ecuador, Bolivia y otros países ubicados en la parte baja de los Andes, usado como alimento hace miles de años.

Figura 1

Granos de maíz morado



Nota. Granos de maíz morado que fueron utilizados en la investigación.

Por su parte, (Ministerio de Agricultura y Riesgo, 2017) en relación con el maíz morado, afirma que su nombre científico es *Zea mays var, amilácea (L)* y pertenece a la familia de las gramíneas.

Tabla 1

Posición Taxonómica del maíz morado

TAXONOMÍA	
Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Liliopsida
Orden	Poales
Familia	Poaceae
Tribu	Andropogoneae
Especie	Zea
Nombre científico	Zea mays
Nombre común	Maíz Morado

FUENTE: (Rea Vásquez, 2020)

Tabla 2

Composición química del maíz morado por 100 g

Componentes	Por 100g
Calorías	357 cal
Agua	11,4 g
Proteínas	7,3 g
Grasas	3,4 g
Carbohidratos	76,2 g
Fibra	1,8 g
Ceniza	1,7 g
Calcio	12 mg
Fósforo	328 mg
Hierro	8 mg
Vitamina B1	0,38 mcg
Vitamina B2	0,22 mcg
Vitamina B5	2,84 mcg
Ácido ascórbico reducido	2,1
Antocianina	1,5-6%

FUENTE: (Caviedes, 2019)

2.2.2. *Propiedades del Maíz Morado*

Las sustancias que producen su característico color son las antocianinas, como en los arándanos o las berenjenas, pero en el maíz se encuentran en una concentración extraordinaria (Guillén *et al.*, 2018).

El contenido medio de antocianinas del maíz morado fresco es de 16,4 mg/gramo. El maíz morado contiene sobre todo cianidina-3-b-glucosa, una antocianina con gran poder antioxidante. Puedes comparar con contenido en antocianinas con el de otros alimentos (Urquiza & Sanchez, 2019):

- Maíz morado: 1680 mg
- Aronia: 1480 mg
- Uva roja: 888 mg
- Berenjena (solo piel): 750 mg
- Frambuesa azul (moras grandes): 589 mg
- Arándano azul: 558 mg
- Cerezas: 350 mg
- Açái: 320 mg
- Moras Marion (bayas Marion): 317 mg

2.2.3. *Nutrientes que contiene el maíz morado*

Su composición incluye entre un 7 y un 13% de proteínas, alrededor de un 3-4% de grasas, entre un 60-80% de almidón y un 10% de azúcares. Además, aporta fósforo, hierro, betacaroteno (precursor de la vitamina A), vitamina B2 y B3, y vitamina C. Y destaca su riqueza en fibra. Es un alimento con una buena proporción de micronutrientes por cantidad de calorías. Las antocianinas disminuyen la formación de tejido graso. Se puede afirmar que previene la obesidad y la diabetes, y que ayuda en las dietas de pérdida de peso por motivos de salud (Ferrer & Campos, 2019).

2.2.4. Beneficios del maíz morado

Este antiguo superalimento andino posee antocianinas únicas (cianidina-3-b-glucosa). Estas son un tipo especial de flavonoide que generan tonalidades azules, moradas o rojas. Las antocianinas cuentan con propiedades antiinflamatorias y estimulan la renovación del tejido conectivo. Además de ser un antioxidante potente que nos ayuda a mantenernos jóvenes y protegidos contra enfermedades, fomentan la circulación sanguínea y disminuyen el nivel de colesterol. (Ecoandino, 2019).

2.2.5. Quinoa

La quinoa (*Chenopodium quinoa*) es uno de los pocos alimentos de origen vegetal que es nutricionalmente completo, es decir, presenta un adecuado balance de proteínas, carbohidratos y minerales. Es considerada como libre de gluten, su proteína está formada por albúminas y globulinas solubles en agua o soluciones salinas débiles, lo que dificulta su uso en la panificación. Es un alimento de gran valor nutritivo, se destaca de entre los demás productos de origen vegetal principalmente por su alto contenido de proteína de entre 14 – 22 %, siendo casi el doble del contenido proteico que en otros cereales como el trigo y el arroz (Olalla, 2019).

Tabla 3

Posición Taxonómica de la quinoa

Taxonomía de la Quinoa	
Reino	Vegetal
División	Fanerógamas
Clase	Dicotiledóneas
Sub-Clase	Angiospermas
Orden	Centrospermales
Familia	Chenopodiaceas
Genero	Chenopodium quinoa Willd
Nombre científico	Chenopodium quinoa
Nombre común	Quinoa

FUENTE: (Galindo, 2019)

Tabla 4*Composición química de la quinua por 100 g*

Componentes	Por 100g
Calorías	370 cal
Proteínas	14 g
Grasas	6 g
Carbohidratos	64 g
Fibra	7 g
Calcio	47 mg
Fósforo	383,4 mg
Hierro	4,6 mg
Vitamina C	22 mg
Vitamina B2	0,20 mcg
Vitamina B9	78 mcg

FUENTE: (Riquelme, 2018)

2.2.6. Nutrientes que contiene la quinua

La quínoa se destaca por ser un “pseudo cereal”, esto quiere decir que posee contenido de carbohidratos y fibra dietética similar a los cereales, y contenido proteico como las legumbres. Lo que sí la destaca de los dos grupos de alimentos mencionados, es que posee todos los aminoácidos esenciales para permitir una buena síntesis proteica en nuestro organismo, tal cual como los aportan los lácteos, huevos y carnes, sin embargo, para lograr este efecto debe ser consumida en mayor cantidad. (Riquelme, 2018).

La proteína es rica en histidina y lisina, aminoácidos limitantes en los cereales, contiene 16 de los 24 aminoácidos existentes y se aproxima a los estándares determinados por la FAO para requerimientos nutricionales de humanos. A las proteínas se suman minerales, vitaminas, almidón y lípidos, en diferente proporción (Olalla, 2019).

2.2.7. Aporte Nutricional de la quinua

La proteína que aporta en relación con su peso es de un 13% proteína/peso, lo que representaría el doble de proteína con relación al arroz. Esto se debe a la cantidad de aminoácidos que posee. Conjuntamente el 69% de su peso lo obtiene de los hidratos de carbono, esto equivale a 374 calorías, un significativo aporte de energía que se digiere lentamente gracias a la fibra que posee (6 gr) (Olalla, 2019).

La fibra aparte de ser dietética aporta a la buena digestión del organismo, previene cáncer de colon por la flora bacteriana que deposita en el intestino y disminuye el nivel de colesterol (Cornejo, 2017).

Además, la quinua es un excelente aporte de minerales como hierro, fósforo, magnesio, cinc, manganeso, potasio y cobre. Pero para su debida asimilación el organismo debe tener otros nutrientes, necesarios para hacerlo, es por eso que la quinua es un alimento complementario a pesar de su riqueza nutricional. Si comparamos la composición de minerales y aminoácidos de la quinua con la avena, arroz y trigo, esta sobrepasa los porcentajes de los tres cereales antes mencionados (Cornejo, 2017).

La mineralización que aporta la quinua al organismo ayuda a que el sistema inmune, nervioso y musculo- esquelético estén fuertes e íntegros. A más de los minerales y aminoácidos que aporta también están las vitaminas como la B2 y B3 que ayudan al sistema nervioso y a mantener alerta a las defensas y así librarnos de enfermedades. Concluyendo, como último beneficio está el no contener gluten, lo que hace que este grano sea atractivo para las personas que no lo toleran y contribuye a que su digestión sea mucho más fácil. (Riquelme, 2018).

2.2.8. Comercialización de la quinua

Las empresas privadas juegan un rol principal en la comercialización de la quinua orgánica, entre ellas se encuentran: Supermercados La Favorita, Inagrofa, Mascorona, Camari, La Pradera y Alimentos Vitales (Arias, 2017). En Ecuador, las zonas de producción que mantienen relaciones con empresas privadas destinan muy poco producto al mercado nacional, pues la mayor parte de la producción se exporta a Estados Unidos, Israel y algunos países de la Unión Europea (Arias, 2017). Esto se debe a que los ecuatorianos consumen cerca de media libra de quinua al año y no hay suficiente demanda (Olalla, 2019). Siendo así, la falta de consumo de quinua se debe al desconocimiento del aporte nutricional por parte de los ecuatorianos, lo cual se debe solucionar con mayor promoción en el mercado nacional (Euvin, 2019).

2.2.9. La fritura de los alimentos

El freír los alimentos es uno de los procesos culinarios más antiguos de los que se tiene registro, probablemente esta práctica data del siglo VI a. de C, y fue probablemente uno de los primeros procesos técnico - culinarios que permitió prolongar la vida útil de los alimentos. La fritura técnicamente o grasa caliente (mayoritariamente de origen vegetal), por sobre el punto de ebullición del agua (160-180°C) (Lawson, 2006).

El aceite actúa como transmisor de calor, produciendo un calentamiento rápido y uniforme del producto. Las altas temperaturas durante el proceso de fritura de los alimentos causan la evaporación del agua, transfiriéndola del alimento al aceite circundante. Mientras que el aceite absorbido por el alimento reemplaza en parte el agua liberada, constituyendo hasta 40% del producto final, influenciando así todas sus propiedades organolépticas, especialmente sabor, color y aroma. A nivel mundial, la fritura es uno de los métodos de cocción que tiene mayor aceptabilidad, lo que se ve reflejado en la amplia oferta que existe en el mercado de productos fritos y pre-fritos (Montes *et al.*, 2016).

En el mercado existe una gran cantidad de aceites utilizados para la fritura de los alimentos, entre los más importantes están los aceites de girasol, maíz, palma y soja.

Existen compuestos relacionados con la calidad nutricional del aceite que pueden presentarse en ciertas concentraciones en el aceite nuevo y modificarse durante el proceso de fritura, con riesgos para la salud por su consumo. Por ejemplo, los ácidos grasos trans pueden aumentar, mientras que algunos compuestos nutricionales, como las vitaminas liposolubles y los compuestos fenólicos pueden disminuir significativamente (Suaterna, 2009).

Tabla 5

Contenido de ácidos grasos trans en diferentes aceites de fritura.

Aceites	Concentración de TFA (%)
Girasol	2,11
Maíz	1,41
Palma	1,30
Soja	1,48

FUENTE: (Suaterna, 2009)

2.2.10. Aceite de Girasol

El aceite de girasol, se obtiene mediante el prensado de las semillas de girasol (*Helianthus Annuus*). Contiene un 63-78% de AL y bajo contenido de ALA (0,06%), el aceite de girasol se caracteriza por una alta relación AL/ALA (1.052/1). Comercialmente hay 3 formas principales de aceite de girasol disponibles en el mercado, el primero es aceite de girasol alto en AGPI (75%). La segunda forma es un aceite de girasol alto oleico con un 45% de AGM y el tercero es aceite girasol alto en ácido esteárico (14%) (Agüero *et al.*, 2015).

2.2.11. Aceite de Maíz

El aceite de maíz es un subproducto de la molienda húmeda del maíz. El maíz, *Zea mays*, es una planta de la familia de las gramíneas. El aceite de maíz se utiliza puro o en mezclas de aceites, además se utiliza para la elaboración de mayonesa, salsas y en frituras. El grano de maíz tiene 3 a 5 % de aceite, del cual 25–30 % está en el germen, conteniendo un 24% de ácido oleico y un 62 % de AL (Torres *et al.*, 2010).

2.2.12. Aceite de Palma

Se obtiene mediante prensado del mesocarpio de la fruta de la palma aceitera (*Elaeis guineensis*), este aceite presenta una alta concentración de ácidos palmítico y oleico. Se utiliza en una amplia variedad de productos para la industria de alimentos, entre los cuales se encuentran los aceites de cocina, mantecas, bases para margarinas (Fattore *et al.*, 2014).

2.2.13. Aceite de Soja

El aceite de soja es el producto a partir del prensado del frijol de soja (*Glycine max*). Industrialmente, forma parte de alimentos para humanos y animales. El aceite de soja presenta altos niveles de AGPI, siendo el AL el principal (53%), ácido oleico 22% y ALA (0,05%) y ácido palmítico (16,6%) y se utiliza principalmente para freír y cocinar, aunque presenta una estabilidad térmica inferior a otros aceites (Agüero *et al.*, 2015).

2.3.MARCO REFERENCIAL

Al buscar investigaciones previas que sirven de soporte para este estudio, se puede citar las siguientes en relación a los nachos de maíz morado y quinua.

- **Características y propiedades funcionales del maíz morado (*Zea mays L.*) var. Subnigroviolaceo**

El maíz morado es una planta oriunda de América, que tiene el epispermo de las semillas (granos) y la tusa (coronta) de color morado, lo que le otorga características especiales a los pigmentos que poseen (entre 1,5% y 6,0%), llamados antocianinas, que pertenecen al grupo de los flavonoides. Debido a su alto contenido de antocianinas (cianin-3-glucosa C3G que es su principal colorante) y compuestos fenólicos actúa como un poderoso antioxidante natural y anticancerígeno, teniendo además propiedades funcionales debido a estos compuestos bioactivos. El maíz morado además aporta cantidades importantes de almidón, cerca del 80%; un 10% de azúcares los cuales le confieren un sabor dulce, un 11% de proteínas, 2% de minerales y vitaminas (complejo B y ácido ascórbico) concentrados en el endospermo. Además del valor nutricional, el maíz morado tiene una composición rica en fitoquímicos, que tienen efectos benéficos en nuestro cuerpo, tales como neutralizar los radicales libres y actuar como antimutagénico. (Guillén *et al.*, 2018).

- **“Nivel de aceptabilidad sensorial de extruidos de quinua con maíz morado como una alternativa de alimentación saludable”**

Cuatro formulaciones de extruidos de quinua con maíz morado en proporciones: quinua: maíz (100:00), quinua: maíz (90:10), quinua: maíz (70:30), quinua: maíz (50:50) fueron evaluadas con respecto al color, índice de expansión, índice de solubilidad en agua, índice de absorción de agua, contenido de proteína, grasa, ceniza, fibra cruda, carbohidratos, minerales (fósforo, potasio, calcio, magnesio, sodio zinc, cobre, manganeso y hierro), ensayos de compuestos bioactivos (compuestos fenólicos, flavonoides y capacidad antioxidantes por ABTS y DPPH). La evaluación estadística encontró diferencias significativas en índice de expansión, índice de solubilidad en agua, índice de absorción de agua, proteínas, ceniza, minerales, y compuestos bioactivos en los cuatro tratamientos (Galindo, 2019).

- **Desarrollo tecnológico para la elaboración de snacks de maíz (*Zea mays*), quinua (*Chenopodium quinoa*) y haba (*Vicia faba*) nixtamalizados**

El presente estudio estuvo orientado a desarrollar un producto tipo snack utilizando alimentos tradicionales ecuatorianos: Maíz (*Zea mays*), Quinua (*Chenopodium quinoa*) y Haba (*Vicia faba*), que fueron nixtamalizados con parámetros óptimos citados en investigaciones anteriores; donde en la última etapa de producción se empleó horneado y fritura. El tratamiento obtenido por horneado y con una relación entre ingredientes 50:30:20 (maíz: haba: quinua) fue el mejor evaluado en apariencia, sabor, textura y aceptabilidad. Esta formulación se caracterizó mediante análisis proximal, teniendo 406 mg de Ca²⁺ por 100 g de producto; carbohidratos (69,62 %), almidón resistente (2,25 %), bajo en lípidos (3,29 %) y con un alto porcentaje de proteína (10,91 %) en comparación con otros snacks disponibles en el mercado; convirtiéndolo en un alimento sano y nutritivo, apto para personas celíacas debido a que el maíz, haba y quinua son alimentos sin gluten (Olalla, 2019).

- **Snacks a base de maíz morado, quinua y kiwicha. Características físicas y sensoriales**

El objetivo de este estudio fue evaluar las características físicas, como índice de expansión, densidad aparente, porosidad, textura y crujido, así como aceptabilidad general de snacks extruidos a base de maíz morado (*Zea mays L.*), quinua (*Chenopodium quinoa W.*) y kiwicha (*Amaranthus caudatus L.*). Se utilizó un diseño de mezclas simplex con centroide ampliado, con los componentes: maíz morado (M: 0.0 -100%), quinua (Q: 0.0 - 100%) y kiwicha (K: 0.0 - 100%), con lo cual se obtuvo diez formulaciones. Los resultados indican que la proporción de M:Q:K afectó significativamente los valores de índice de expansión, densidad aparente, porosidad, textura, crujido y aceptabilidad general. El tratamiento T9 (M: 17%, Q: 67%, K: 17%), presentó la mayor aceptabilidad general con media de 7.59 y moda de 9 (Me gusta muchísimo) (Valderrama *et al.*, 2021).

2.4.MARCO LEGAL

La presente investigación fue basada en las siguientes normativas:

- NTE INEN 2 561:2010 - Bocaditos de productos vegetales. Requisitos.
- NTE INEN 187:95 - granos y cereales. Maíz en grano. Requisitos.
- NTE INEN 2051:2013 - Cereales y leguminosas. Maíz molido, sémola, harina, griz. Requisitos.
- NTE INEN 2570:2011 - Bocaditos de granos, cereales y semillas. Requisitos.

CAPÍTULO III
MÉTODOLÓGIA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Localización

La presente investigación se realizó en la Planta de Operaciones Unitarias y el laboratorio de bromatología del Campus Experimental "La María" ubicado en la entrada del cantón Mocache en el Km7 vía Quevedo - El Empalme, perteneciente a la Universidad Técnica Estatal de Quevedo.

3.1.1. *Materia Prima*

El maíz morado se obtuvo de la comercializadora "LA COBACHA" ubicada en la ciudad de Quito, Vía El Quinche - Guayllabamba, Quito 170160.

La harina de quinua pertenece a la empresa "CEREALES ANDINOS", se obtuvo en la ciudad de Quevedo, dicha harina se comercializa en "Mi Comisariato" ubicado en XGRJ+29W, Transversal Central, Quevedo.

3.2. Tipos de investigación

3.2.1. *Investigación exploratoria*

Se realizó una investigación exploratoria al no encontrar suficiente información sobre la elaboración de nachos de maíz morado y harina de quinua blanca en el Ecuador.

3.2.2. *Investigación experimental*

Se realizó una investigación experimental para determinar el mejor tratamiento, permitiendo obtener una masa adecuada sin que se fraccione al momento de realizar cortes.

3.3. Métodos de investigación

3.3.1. *Métodos inductivo-deductivo*

Este método de investigación permitió generar soluciones a partir del problema establecido, logrando la obtención de una adecuada tecnología para la elaboración de los nachos de maíz morado y quinua.

3.3.2. Método estadístico

Los datos que se obtuvieron fueron cuantificados, ordenados y tabulados mediante el uso de un software estadístico, mismo que facilitó la obtención de los resultados.

3.3.3. Método analítico

El método analítico usado en la presente investigación fue basado en la norma INEN 2 561:2010 acerca de la elaboración de bocadillos de productos vegetales.

3.4. Fuentes de recopilación

La recopilación de información de la investigación fue obtenida a través de diferentes fuentes, que se presentan a continuación:

- Fuentes primarias.

Pre-ensayos - Trabajo de campo

- Fuentes secundarias.

Libros de textos – Tesis - Artículos científicos.

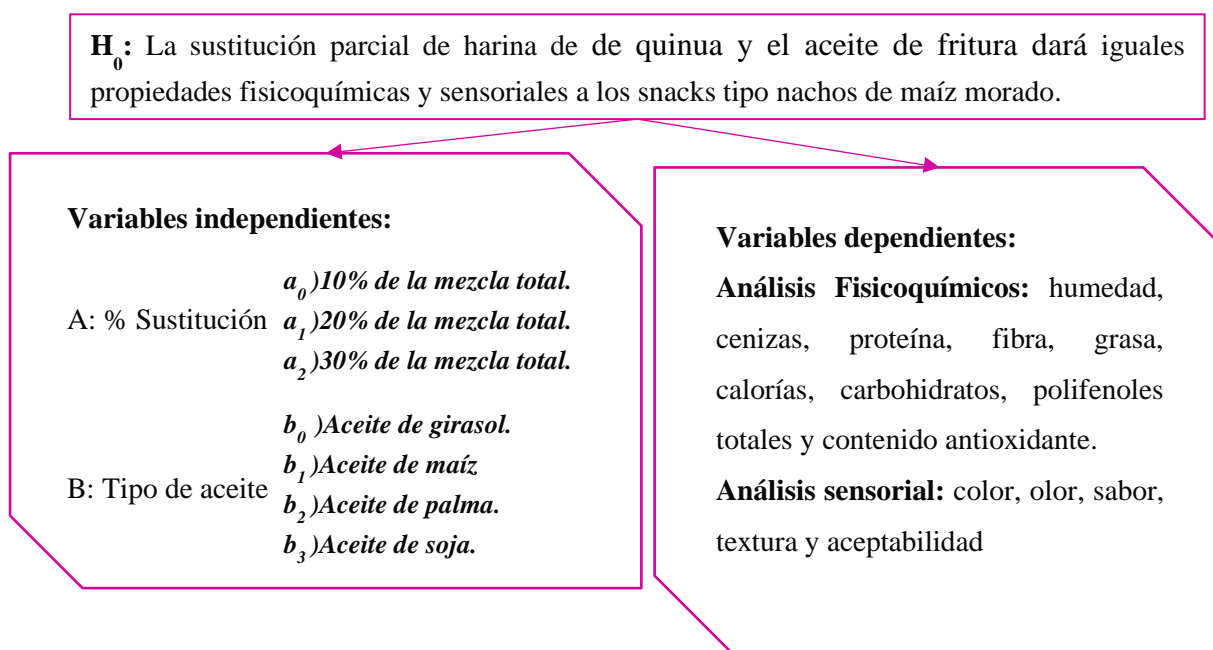
3.5. Diseño de la Investigación

Para la investigación “Efecto de la sustitución parcial de harina de quinua blanca (*Chenopodium quinoa*) en snack tipo nacho de maíz morado (*Zea mays L.*)” se aplicó un Diseño con arreglo factorial AxB con tres niveles en el factor A y cuatro niveles en el factor B, además, de 3 repeticiones. El factor A será el porcentaje de sustitución de harina de quinua, mientras que el factor B, el tipo de aceite de fritura.

Para determinar diferencias entre promedios de los tratamientos se utilizó la prueba de rangos Kruskal Wallis en el análisis sensorial y Tukey ($P \leq 0.05$) en el análisis sensorial para determinar diferencias entre los tratamientos propuestos. Con el uso respectivo de software estadístico (InfoStat).

Figura 2

Variables independientes y dependientes de la investigación



Nota. Variables independientes y dependientes de la investigación.

3.5.1. Modelo matemático

Para las fuentes de variación en esta investigación se aplicó el siguiente modelo matemático.

$$Y_{ijk} = \mu + A_i + B_j + (AB)_{ij} + E_{ijk}$$

Dónde:

- Y_{ijk} : total de las observaciones en estudio
- μ : efecto de la media general
- A_i : efecto del factor A
- B_j : efecto del factor B
- AB_{ij} : efecto de la interacción AxB
- E_{ijk} = error experimental

3.5.2. Factores de Estudio

Se aplicó un arreglo factorial AxB con tres niveles en el factor A y cuatro niveles en el factor B, constó de 12 tratamientos con 3 repeticiones cada uno, obteniendo un total de 36 unidades experimentales.

A continuación, Tabla 6, se muestra los factores planteados para la investigación.

Tabla 6

Factores de estudio que intervienen en la elaboración de los nachos de maíz morado y quinua blanca.

Factores	Simbología	Descripción
A: % Harina de Quinua blanca	a ₀	10 %
	a ₁	20 %
	a ₂	30 %
B: Tipo de aceite	b ₀	Aceite de girasol
	b ₁	Aceite de maíz
	b ₂	Aceite de palma
	b ₃	Aceite de soja

FUENTE: Autora

ELABORADO: Autora

3.5.3. Esquema de análisis de varianza - Andeva

Tabla 7

Andeva de la investigación

Fuente de variación (FV)	Suma de Cuadrados	Grados de libertad (GL)	
<i>Tratamiento AxB</i>	SCR	<i>(t-1)</i>	11
<i>Factor A</i>	SCA	<i>(a-1)</i>	2
<i>Factor B</i>	SCB	<i>(b-1)</i>	3
<i>Efecto (AxB)</i>	SC(AB)	<i>(a-1)(b-1)</i>	6
Error experimental	SCE	<i>(ab)(r-1)</i>	24
Total	SCT	<i>(a*b*r-1)</i>	35

FUENTE: Autora

ELABORADO: Autora

3.5.4. *Tratamientos*

Se utilizó el arreglo factorial A x B, con los niveles en A= 3, B=4 y R= 3 dando como resultado un total de 12 tratamientos, obteniendo un total de 36 unidades experimentales.

Tabla 8

*Combinación de los tratamientos propuestos para el estudio “Efecto de la sustitución parcial de harina de quinua blanca (*Chenopodium quinoa*) en snack tipo nacho de maíz morado (*Zea mays L.*)”*

Nº	SIMBOLOGIA	DESCRIPCIÓN
1	a ₀ b ₀	Harina de quinua 10% + Aceite de girasol.
2	a ₀ b ₁	Harina de quinua 10% + Aceite de maíz.
3	a ₀ b ₂	Harina de quinua 10% + Aceite de palma.
4	a ₁ b ₃	Harina de quinua 10% + Aceite de soja.
5	a ₁ b ₀	Harina de quinua 20% + Aceite de girasol.
6	a ₁ b ₁	Harina de quinua 20% + Aceite de maíz.
7	a ₁ b ₂	Harina de quinua 20% + Aceite de palma.
8	a ₁ b ₃	Harina de quinua 20% + Aceite de soja.
9	a ₂ b ₀	Harina de quinua 30% + Aceite de girasol.
10	a ₂ b ₁	Harina de quinua 30% + Aceite de maíz.
11	a ₂ b ₂	Harina de quinua 30% + Aceite de palma.
12	a ₂ b ₃	Harina de quinua 30% + Aceite de soja.

FUENTE: Autora

ELABORADO: Autora

3.5.5. Formulaciones

A continuación, se muestran las formulaciones a utilizar.

Tabla 9

Formulación a realizar para cada uno de los tratamientos basados en 100 g

Insumo	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12
HM. Morado (%)	90	90	90	90	80	80	80	80	70	70	70	70
H. Quinoa (%)	10	10	10	10	20	20	20	20	30	30	30	30
Agua Tibia (ml)	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
Sal (g)	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Aceite oliva (ml)	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Aceite de fritura (1000 ml)	AG	AM	AP	AS	AG	AM	AP	AS	AG	AM	AP	AS

FUENTE: Autora

ELABORADO: Autora

*HM. Morado: Harina de maíz morado; H. Quinoa: Harina de Quinoa

*AG: Aceite de Girasol, AM: Aceite de Maíz, AP: Aceite de Palma, AS: Aceite de Soja,

3.5.6. Proceso de elaboración de los nachos de maíz morado y quinoa

Para la elaboración de los nachos de maíz morado y quinoa se realizó el siguiente procedimiento:

Sal

- **Recepción:** Se recibió la sal verificando que se encuentre en excelentes condiciones y no se observe presencia de material extraño.
- **Pesado:** Durante esta etapa se pesó la cantidad de necesaria a utilizar en el proceso según lo establecido previamente en la formulación. Por cada 100 g de harina se utilizará 3 g de sal.

Aceite de Oliva

- **Recepción:** Se recibió el aceite de oliva verificando que su composición sea 100% aceite de oliva y no mezclado con algún otro componente.

- **Pesado:** Durante esta etapa se pesó la cantidad de necesaria a utilizar en el proceso según lo establecido previamente en la formulación. Por cada 100 g de harina se utilizó 15 ml de aceite.

Agua

- **Recepción:** Se recibió el agua verificando que esta se encuentre tibia, esto es muy importante porque va a actuar directamente sobre el almidón. El almidón no actúa en agua fría, al estar en agua tibia este se va a hidratar haciendo que a masa tenga más estructura.
- **Pesado:** Durante esta etapa se pesó la cantidad de necesaria a utilizar en el proceso según lo establecido previamente en la formulación. Por cada 100 g de harina se utilizó 45 ml de agua.

Harina de Quinua

- **Recepción:** Se recibió la harina de quinua verificando que su composición sea 100% quinua tostada y no mezclada con algún otro tipo de harina o almidón.
- **Pesado:** Durante esta etapa se pesó la cantidad de necesaria a utilizar en el proceso según lo establecido previamente en la formulación. Por cada 100 g de harina de maíz morado esta se reemplazó con un 10%, 20% y 30% respectivamente en cada tratamiento.

Harina de Maíz Morado

- **Recepción:** Se recibieron los granos de maíz morado.
- **Selección:** Se realizó la selección de los granos de maíz morado separando todo grano infectado y con alguna clase de presencia extraña.
- **Molino:** Se llevaron a moler los granos en un molinillo eléctrico diseñado específicamente para moler granos y semillas.
- **Tamizado:** Se pasó la harina a través de un tamiz para eliminar los restos del grano que quedaron luego del proceso de molienda
- **Pesado:** Durante esta etapa se pesó la cantidad de necesaria a utilizar en el proceso según lo establecido previamente en la formulación. Por cada 100 g de harina de maíz morado esta se reemplazó con un 10%, 20% y 30% respectivamente en cada tratamiento.

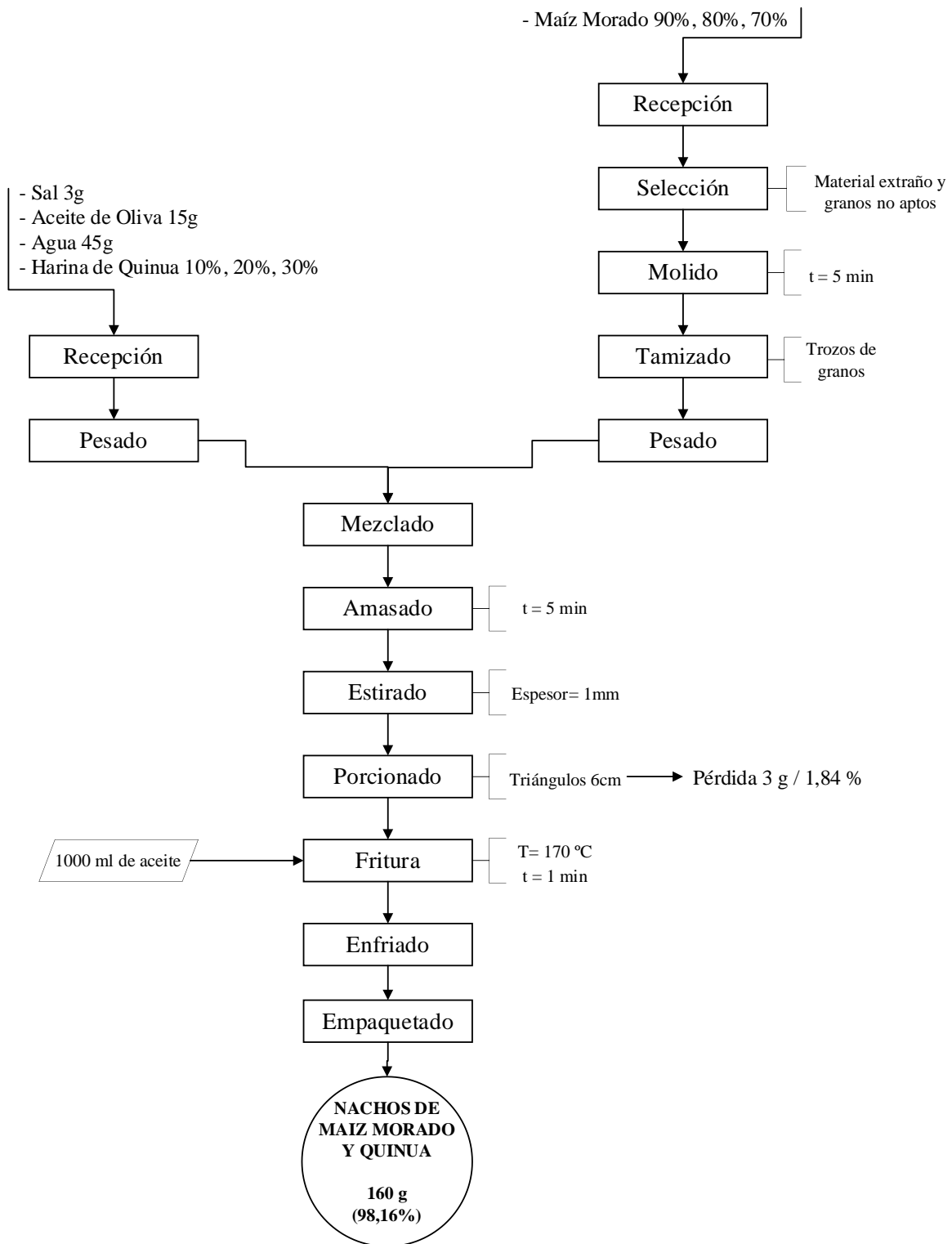
Nachos de Maíz Morado

- **Mezclado:** Durante esta etapa se incorporó todos los insumos en un bol, y se los integró con ayuda de una espátula.
- **Amasado:** Este proceso se realizó de una forma manual por un lapso de 5 minutos, se vertió la masa sobre un tapete de silicón.
- **Estirado:** Posterior al amasado la masa se divide 2 partes y se la estiró con ayuda de un rodillo hasta obtener un espesor de 1mm. Para comprobar que el espesor fue el adecuado se utilizó un calibrador (pie de rey).
- **Porcionado:** Luego de obtener una masa delgada con 1mm de espesor, se cortó en rectángulos de 6cm, posterior a eso se realizó un corte en diagonal a lo largo del rectángulo obteniendo así los triángulos característicos de los nachos.
- **Fritura:** Se llevaron a freír los triángulos de maíz morado y quinua en abundante aceite a una T 170 ° C en 1L de aceite, temperatura idónea para realizar la fritura en snack según el autor del libro “Aceites y grasas alimentarios: Tecnología, utilización y nutrición” (Lawson, 2006).
- **Enfriado:** Se dejaron enfriar los nachos a temperatura ambiente.
- **Empaquetado:** Finalmente, una vez los nachos se encontraron fríos fueron guardados en fundas herméticas hasta el momento de su consumo, evitando así que nuestro producto adquiriera humedad del ambiente.

3.5.7. Diagrama de proceso de la elaboración de los nachos de maíz morado y quinua

Figura 3

Diagrama de flujo de la elaboración de los nachos de maíz morado y quinua blanca



Nota: Proceso de elaboración de los nachos de maíz morado y quinua blanca. Con un rendimiento del 98,16%.

3.6. Instrumentos de la investigación

En la presente investigación se realizaron análisis fisicoquímicos, microbiológicos y sensoriales a cada uno de los tratamientos de los nachos de maíz morado y quinua blanca. Los instrumentos de investigación que se aplicaron fueron los siguientes:

3.6.1. Análisis sensoriales

Se determinó mediante una catación donde participaron 20 panelistas semi-entrenados, se presentaron un total de 12 muestras en 4 periodos, donde los panelistas se encargaron de evaluar atributos de color, olor, textura, sabor y la aceptabilidad de los nachos (Anexo 1). Las muestras se codificaron con 3 dígitos al azar.

3.6.2. Análisis fisicoquímico

3.6.2.1. Determinación de humedad

Procedimiento

1. Fueron llevados 36 crisoles (cada tratamiento tuvo 3 repeticiones) a la estufa por 30 min, luego pasaron al desecador por 15 min, esto se realizó para que haya una correcta esterilización.
2. Se registró el peso del crisol vacío y se pesó un 1g de muestra.
3. Las muestras fueron llevadas a la estufa, una vez esta alcanzó 130 °C se los dejó por 2 horas.
4. Pasado el tiempo las muestras se retiraron de la estufa y fueron llevadas al desecador por 15 min para enfriarse.
5. Finalmente se realizó el pesado de cada muestra en una balanza analítica para mayor precisión.

Fórmula

$$\text{Humedad(\%)} = \frac{W_2 - W_1}{W_0} \times 100$$

Dónde:

W_0 = Peso de la Muestra (g).

W_1 = Peso del crisol más la muestra después del secado (g).

W_2 = Peso del crisol más la muestra antes del secado (g).

3.6.2.2. Determinaciones cenizas**Procedimiento**

1. Las muestras secas que se obtuvieron en el análisis de determinación de humedad pasaron a la mufla por un periodo de 3 horas a una temperatura de 600 °C.
2. Pasado el tiempo las muestras se retiraron de la mufla y fueron llevadas al desecador por 30 min para enfriarse.
3. Finalmente se realizó el pesado de cada muestra en una balanza analítica para mayor precisión.

Fórmula

$$\text{Cenizas(\%)} = \frac{m_1 - m_2}{m_1 - m} \times 100$$

Dónde:

m = Peso del crisol vacío (g).

m_1 = Peso del crisol con la muestra antes de la incineración (g).

m_2 = Peso del crisol más la muestra calcinada (g).

3.6.2.3. Determinación de pH

Se colocó 10 g de muestra en polvo en un matraz Erlenmeyer, donde se adicionó 100 mL de agua destilada. Se introdujo el brazo del pH-metro en la muestra, donde se activó la diferencia de potencial entre los electrodos y en la pantalla luego de unos segundos aparece el valor exacto del pH.

3.6.2.4. *Determinación de grasa bruta*

Procedimiento

1. Se lavaron, secaron y fueron llevados a la estufa los vasos beakers para esterilizarlos por el lapso de una hora a una temperatura de 100 °C.
2. Se retiraron de la estufa y fueron depositados en el desecador por 15 min y se procedió a pesar.
3. Para cada tratamiento fueron pesados 3 g de muestra encima del papel filtro, este fue colocado en el dedal, mismo que se introdujo en el portadedal.
4. Se colocaron los dedales en el equipo de extracción.
5. Se pesaron 40 ml de éter de petróleo para cada una de las muestras y fue vertido en su respectivo vaso beaker, a su vez fue colocado en el equipo de extracción.
6. Luego de ajustar el equipo, las muestras se someten calentamiento por un lapso de 4 horas a una temperatura de 5,5, teniendo en cuenta que el disolvente no se evapore.
7. Terminado el proceso de extracción, se retiró el portadedal y en su lugar se colocó un vaso recuperador.
8. Se volvió a encender el equipo para recuperar el disolvente, mismo que regresó a su envase.
9. Las muestras fueron llevadas a la estufa por un lapso de 30 minutos a 105 °C.
10. Pasado el tiempo las muestras se retiraron de la estufa y fueron llevadas al desecador por 15 min para enfriarse.
11. Finalmente se realizó el pesado de cada muestra en una balanza analítica para mayor precisión.

Fórmula

$$\text{Grasa(\%)} = \frac{W_2 - W_1}{W_0} \times 100$$

Dónde:

W_0 = Peso de la Muestra (g)

W_1 = Peso del vaso vacío (g)

W_2 = Peso del vaso con grasa seca (g).

3.6.2.5. *Determinación de fibra*

Procedimiento

- Se pesó 1 g de muestra seca y desengrasada por cada tratamiento, la muestra fue colocada en crisoles porosos, mismos que contenían una capa de lana de vidrio. Posterior los crisoles desengrasados fueron trasladados al equipo.

➤ **Fase ácida**

1. Se adicionó 100 mL de Ácido sulfúrico (H_2SO_4) en cada columna.
2. Se adicionó 1 mL de 1-octanol en cada columna.
3. Se dejó precalentando por un lapso de 10 minutos, posterior se ajustó la potencia de calentamiento haciendo que la muestra se encuentre en movimiento y se la dejó por 30 minutos.
4. Se lavó con agua destilada las muestras. Se repitió el proceso 7 veces.

➤ **Fase alcalina.**

1. Se adicionó 100 mL de Hidróxido de potasio (KOH) en cada columna.
2. Se adicionó 1 mL de 1-octanol en cada columna.
3. Se dejó precalentando por un lapso de 10 minutos, posterior se ajustó la potencia de calentamiento haciendo que la muestra se encuentre en movimiento y se la dejó por 30 minutos.
4. Se lavó con agua destilada las muestras. Se repitió el proceso 7 veces.

➤ **Fase en frío**

1. Se colocó en capsulas de porcelana cada una de las muestras, se adicionó 5 ml de acetona y se dejó en reposo por un lapso de 15 minutos.
2. Posterior se realizó un lavado individual, donde se colocó el crisol poroso en la parte superior del matraz kitasato y se lavó con agua destilada, se repitió este proceso entre 10-12 veces hasta conseguir eliminar el olor de la acetona.
3. Se llevaron las muestras a la mufla por un lapso de 3 horas a 550 °C.
4. Pasado el tiempo las muestras se retiraron de la mufla y fueron llevadas al desecador por 60 min para enfriarse.
5. Finalmente se realizó el pesado de cada muestra en una balanza analítica para mayor precisión.

Fórmula

$$\text{Fibra cruda(\%)} = \frac{W_2 - W_1}{W_0} \times 100$$

Dónde:

W_0 = Peso de la Muestra (g).

W_1 = Peso del crisol después del incinerado (g).

W_2 = Peso del crisol después de secado (g).

3.6.2.6. *Determinación de proteínas*

Se realizó a todos los tratamientos de nachos de maíz morado y quinua en el laboratorio Protal, basándose en el método AOAC 21st 920.87 *

3.6.2.7. *Determinación de Carbohidratos totales*

Se realizó mediante cálculo por diferencia entre valores obtenidos de grasa bruta (G), cenizas (C), proteína (P), humedad (H) y fibra (F).

$$\text{CHO} = 100\% - (\text{Humedad} + \text{Proteínas} + \text{grasas} + \text{fibra})$$

3.6.2.8. *Determinación de Energía (Kcal/g)*

En primer lugar, se calcula la energía aportada por cada nutriente por separado (hidratos de carbono, proteínas, grasas y alcoholes) y después se suman todos los valores obtenidos y el resultado se expresa en Kilocalorías (kcal).

- Proteínas: 4 Kcal/g.
- Hidratos de carbono: 4 Kcal/g.
- Grasas: 9 Kcal/g

3.6.2.9. *Determinación de Polifenoles Totales*

Se realizó al mejor tratamiento a nivel sensorial T3 (10% quinua blanca + 90% maíz morado + Fritura en aceite de palma) en el laboratorio “UBA”, basándose en el método Sing Leton and Rossi, 1965 – Espectrofotometría.

3.6.2.10. Determinación de Polifenoles Totales

Se realizó al mejor tratamiento a nivel sensorial T3 (10% quinua blanca + 90% maíz morado + Fritura en aceite de palma) en el laboratorio “UBA”, basándose en el método DPPH Method– Espectrofotometría

3.6.3. Análisis microbiológico

De acuerdo al análisis sensorial, se eligió el mejor tratamiento. Mismo al que se le realizó los siguientes análisis:

- **Levaduras y Mohos**

Usando como referencia el método AOAC 21st 997.02 *

- **E. coli**

Usando como referencia el método AOAC 21st 991.14 (ME04-PG20- PO02-7.2 M)

3.6.4. Análisis de costos de producción

El análisis de costo de producción se realizó al mejor tratamiento a nivel sensorial T3 (10% quinua blanca + 90% maíz morado + Fritura en aceite de palma).

3.6.4.1. Costos totales

Comprende la suma de los costos directos (materia prima, insumos, materiales directos de fabricación y mano de obra directa) y los costos indirectos (materiales de seguridad, suministro de fabricación y control de calidad del producto).(Vera Barahona & Vera Chang, 2018)

Fórmula

$$CT = CD + CI$$

Dónde:

CT = Costos totales

CD = Costos directos

CI = Costos indirectos.

3.6.4.2. Precio de venta

Es la forma a través de la cual se logra cubrir los costos de producción, entre otros y además en el que se incluye un porcentaje de utilidad, siendo este un precio ex – fabrica porque solamente determina cuanto es el ingreso por ventas.

Fórmula

$$\mathbf{PV = CT + \text{margen de utilidad (\%)}}$$

Dónde:

PV = Precio de venta

CT = Costos totales.

3.6.4.3. Ingresos brutos

Son las entradas de dinero que en un proyecto tiene, principalmente por las actividades normales de operación y otras.

Fórmula

$$\mathbf{IB = P + Q}$$

Dónde:

IB = Ingresos bruto

P = Precio de venta

Q = Cantidad o peso de los productos fabricados.

3.6.4.4. Beneficio neto

Es el valor que se obtiene mediante la diferencia entre los ingresos brutos y los costos totales.

Fórmula

$$\mathbf{BN = IB - CT}$$

Dónde:

BN = Beneficio neto

IB = Ingresos brutos

CT = Costos totales.

3.6.4.5. Relación beneficio/costo

Es la relación que existe entre los ingresos brutos y los costos totales, para de esta manera determinar los beneficios por cada dólar invertido en el proyecto.

Fórmula

$$R \frac{B}{C} = IB/CT$$

Dónde:

R B/C = Relación beneficio/costo

IB = Ingresos brutos

CT = Costos totales.

3.6.4.6. Tasa promedio de rentabilidad

Es el valor que comprende la relación del beneficio neto y los costos totales multiplicado por el 100%.

Fórmula

$$TPR \frac{BN}{CT} * 100\%$$

Dónde:

TPR = Tasa promedio de rentabilidad

BN = Beneficio neto

CT = Costos totales.

3.6.5. Recursos Humano y materiales

El presente trabajo fue realizado bajo la tutoría del Ing. Guerrón Troya Vicente Alberto en calidad de director y la Ing. Rodríguez Castro Rossy Lisbeth en calidad de co-directora.

Tesista

- Génesis Lizbeth Macias Yarlequé

Materia prima

- Maíz Morado.
- Harina de Quinoa.

Insumo

- Agua tibia.
- Aceite de Oliva.
- Sal.
- Aceite de Girasol.
- Aceite de Soja.
- Aceite de Palma.
- Aceite de Maíz.

Equipos

- Balanza analítica Camry 0,001 de precisión.
- Balanza digital.
- Freidora eléctrica Moulinex de 1 lt de capacidad 110 V de 150 °C a 190°C.
- Mufla.
- Estufa.
- Termómetro.
- Cocina.
- Molinillo Eléctrico.
- pH-metro OHAUS.
- Calibrador (pie de rey).
- Determinador de grasa.
- Determinador de fibra.
- Desecador con silicagel.

Materiales de laboratorio

- Vasos de precipitación.
- Pipetas.
- Probeta.
- Gotero.

- Matraz Erlenmeyer.
- Matraz Kitasato.
- Crisoles porosos.
- Crisoles.
- Portadedales.
- Dedales.
- Capsulas de porcelana.
- Lana de vidrio.
- Pinzas.
- Papel filtro.

Reactivos

- Agua destilada.
- Ácido sulfúrico.
- Éter de petróleo.
- Acetona.
- Hidróxido de potasio.

Utensilios

- Fósforo.
- Recipientes de acero inoxidable.
- Espátula.
- Tapete de silicón.
- Papel encerado.
- Rodillo.
- Cuchillo.

Vestimenta para laboratorio

- Mandil.
- Guantes
- Mascarilla
- Cofia

Materiales de oficina

- Lapiceros
- Laptop

- Impresora
- Calculadora
- Cuaderno de laboratorio
- Celular

CAPÍTULO IV
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Análisis sensorial

El análisis sensorial se realizó con la finalidad de determinar cuál es el mejor tratamiento de los nachos de maíz morado y quinua blanca, donde con ayuda de la escala ordinal fueron calificados los criterios de olor, color, textura, sabor y aceptabilidad.

Las escalas de medición fueron:

- | | |
|---------------------------|-------------------|
| 1. Desagrada mucho | 2. Desagrada poco |
| 3. Ni agrada ni desagrada | 4. Agrada poco |
| 5. Agrada mucho | |

En la Tabla 10 se detallan los promedios del análisis sensorial de los diferentes tratamientos de nachos de maíz morado y quinua blanca, mismos que fueron obtenidos a través de la prueba no paramétrica Kruskal-Wallis. Entre los 12 tratamientos el que destacó fue el T3, donde todos sus promedios en base a los 20 panelistas presentan un mayor valor acercándose a la calificación de 5, misma que hace referencia a “Agrada mucho”.

Tabla 10

Promedios del análisis sensorial de los diferentes tratamientos de nachos de maíz morado y quinua.

Tratamiento	Criterios evaluados				
	Olor	Color	Textura	Sabor	Aceptabilidad
1	4,70	4,80	4,70	4,80	4,65
2	4,70	4,75	4,70	4,85	4,60
3	4,85	4,85	4,75	4,95	4,75
4	4,75	4,75	4,70	4,80	4,65
5	4,55	4,70	4,45	4,55	4,55
6	4,60	4,65	4,45	4,60	4,55
7	4,55	4,65	4,40	4,55	4,55
8	4,50	4,65	4,50	4,70	4,50
9	4,50	4,60	4,40	4,45	4,60
10	4,50	4,60	4,35	4,50	4,50
11	4,55	4,55	4,40	4,50	4,55
12	4,60	4,60	4,40	4,60	4,60

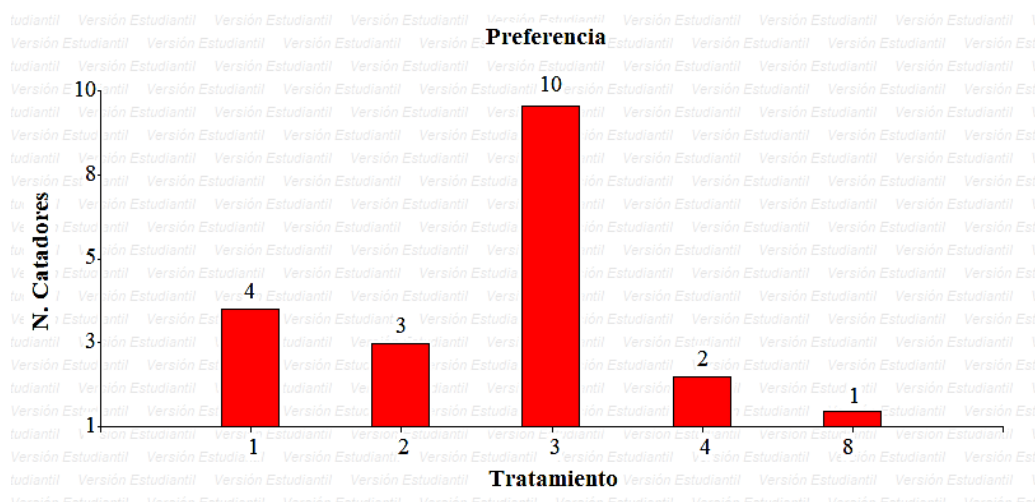
Nota. T1= 10% quinua + 90% maíz morado + Fritura aceite de girasol; T2= 10% quinua + 90% maíz morado + Fritura aceite de maíz; T3= 10% quinua + 90% maíz morado + Fritura aceite de palma; T4= 10% quinua + 90% maíz morado + Fritura aceite de soja; T5= 20% quinua + 80% maíz morado + Fritura aceite de girasol; T6= 20% quinua + 80% maíz morado + Fritura aceite de maíz; T7= 20% quinua + 80% maíz morado + Fritura aceite de palma; T8= 20% quinua + 80% maíz morado + Fritura aceite de soja; T9= 30% quinua + 70% maíz morado + Fritura aceite de girasol; T10= 30% quinua + 70% maíz morado + Fritura aceite de maíz; T11= 30% quinua + 70% maíz morado + Fritura aceite de palma; T12= 30% quinua + 70% maíz morado + Fritura aceite de soja.

ELABORADO: Autora

En el Figura 4 se detallan los valores obtenidos en cuanto a preferencia de los nachos de maíz morado y quinua blanca. Cada uno de los catadores eligió su muestra preferida entre un total de 12 muestras exhibidas, donde se pudo observar que el mejor tratamiento a nivel sensorial fue el T3 con una aceptabilidad del 50% entre los catadores, seguido del T1 con una aceptabilidad del 20%, el T2 con una aceptabilidad del 15%, el con una aceptabilidad del 10% y finalizando con el T8 con una aceptabilidad del 5% entre los catadores.

Figura 4

Preferencia de los tratamientos



Nota. T1= 10% quinua + 90% maíz morado + Fritura aceite de girasol; T2= 10% quinua + 90% maíz morado + Fritura aceite de maíz; T3= 10% quinua + 90% maíz morado + Fritura aceite de palma; T4= 10% quinua + 90% maíz morado + Fritura aceite de soja; T8= 20% quinua + 80% maíz morado + Fritura aceite de soja.

4.1.1. Olor

En la Tabla 10 se reflejan los valores obtenidos en la prueba no paramétrica Kruskal Wallis, este criterio presentó diferencias significativas entre los 12 tratamientos con un valor $p = 0,0667$, mayor que el nivel de significancia (0,05).

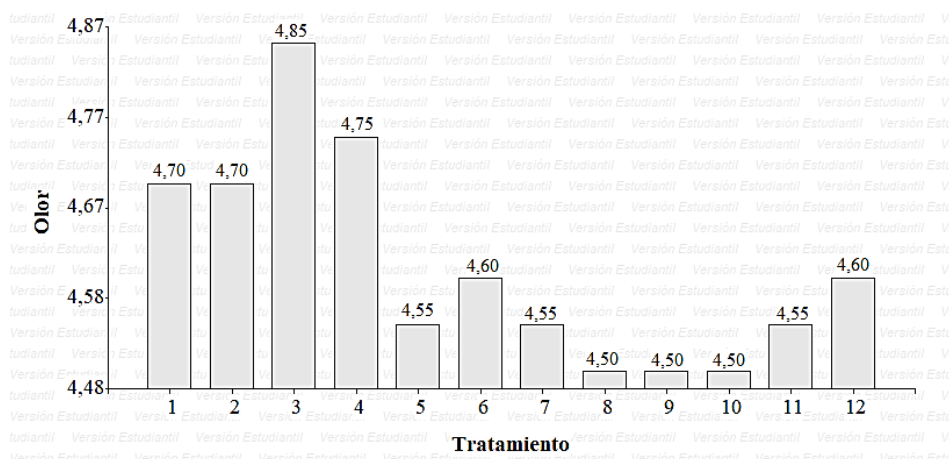
En el Figura 5 se observa que el tratamiento con un mayor valor es el T3 con un promedio de 4,85, mientras que para el menor valor se encuentran el T8, T9, T10 con un promedio de 4,50.

De acuerdo con Hermida (2017), la apreciación de olor de los panelistas permitió determinar cuál es el tratamiento que alcanza la mayor puntuación como se observa en el Gráfico 3. Siendo los tratamientos 1,2,3,4, con una incorporación del 10% de harina de quinua los que presenta una mayor puntuación, mientras que los tratamientos 5,6,7,8, con incorporación de

un 20 % y los tratamientos 9,10,11,12, con una incorporación del 30 % de harina de quinua tienen una pequeña diferencia, encontrándose en una calificación similar. Burgos *et al.* (2017), menciona que es importante destacar que el contenido de harina de maíz morado ayuda a disipar el olor característico de la harina de quinua.

Figura 5

Resultados del criterio Olor



Nota. T1= 10% quinua + 90% maíz morado + Fritura aceite de girasol; T2= 10% quinua + 90% maíz morado + Fritura aceite de maíz; T3= 10% quinua + 90% maíz morado + Fritura aceite de palma; T4= 10% quinua + 90% maíz morado + Fritura aceite de soja; T5= 20% quinua + 80% maíz morado + Fritura aceite de girasol; T6= 20% quinua + 80% maíz morado + Fritura aceite de maíz; T7= 20% quinua + 80% maíz morado + Fritura aceite de palma; T8= 20% quinua + 80% maíz morado + Fritura aceite de soja; T9= 30% quinua + 70% maíz morado + Fritura aceite de girasol; T10= 30% quinua + 70% maíz morado + Fritura aceite de maíz; T11= 30% quinua + 70% maíz morado + Fritura aceite de palma; T12= 30% quinua + 70% maíz morado + Fritura aceite de soja.

4.1.2. Color

En la Tabla 10 se reflejan los valores obtenidos en la prueba no paramétrica Kruskal Wallis, este criterio presentó diferencias significativas entre los 12 tratamientos con un valor $p = 0,0178$, menor que el nivel de significancia (0,05).

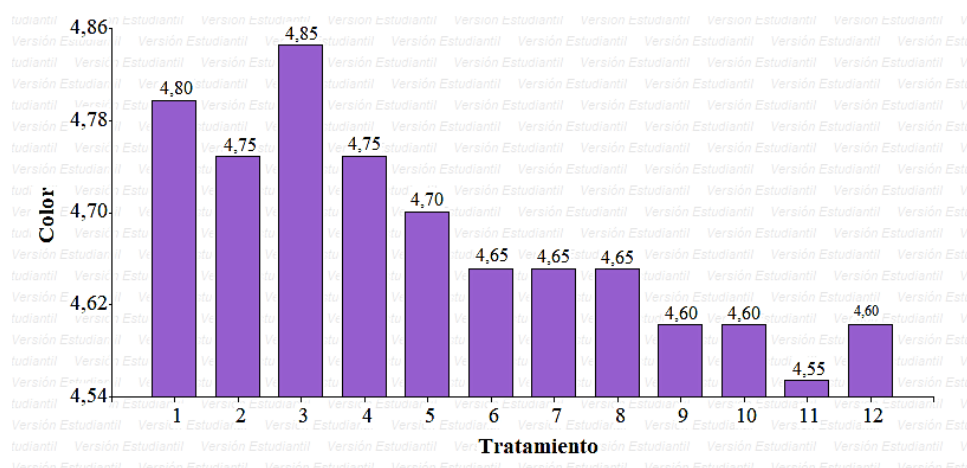
En el Figura 6 se observa que el tratamiento con un mayor valor es el T3 con un promedio de 4,85, mientras que para el menor valor el T11 tuvo un promedio de 4,55.

De acuerdo con Hermida (2017), una muestra con un mayor porcentaje de harina de quinua en su formulación terminará siendo la menos apreciada por los panelistas debido al color pardo que presentará, dicha muestra tendrá una calificación inferior al resto, tal cual ocurre con los tratamientos 9, 10, 11, 12 donde se incorporó un 30% de harina de quinua; a diferencia de los tratamientos 1, 2, 3, 4, que presentaron una calificación superior al resto

donde se incorporó un 10% de harina de quinua. Galindo (2019), menciona que la temperatura es la responsable de las reacciones de pardeamiento y por ende el oscurecimiento de los snacks.

Figura 6

Resultados del criterio Color



Nota. T1= 10% quinua + 90% maíz morado + Fritura aceite de girasol; T2= 10% quinua + 90% maíz morado + Fritura aceite de maíz; T3= 10% quinua + 90% maíz morado + Fritura aceite de palma; T4= 10% quinua + 90% maíz morado + Fritura aceite de soja; T5= 20% quinua + 80% maíz morado + Fritura aceite de girasol; T6= 20% quinua + 80% maíz morado + Fritura aceite de maíz; T7= 20% quinua + 80% maíz morado + Fritura aceite de palma; T8= 20% quinua + 80% maíz morado + Fritura aceite de soja; T9= 30% quinua + 70% maíz morado + Fritura aceite de girasol; T10= 30% quinua + 70% maíz morado + Fritura aceite de maíz; T11= 30% quinua + 70% maíz morado + Fritura aceite de palma; T12= 30% quinua + 70% maíz morado + Fritura aceite de soja.

4.1.3. Textura

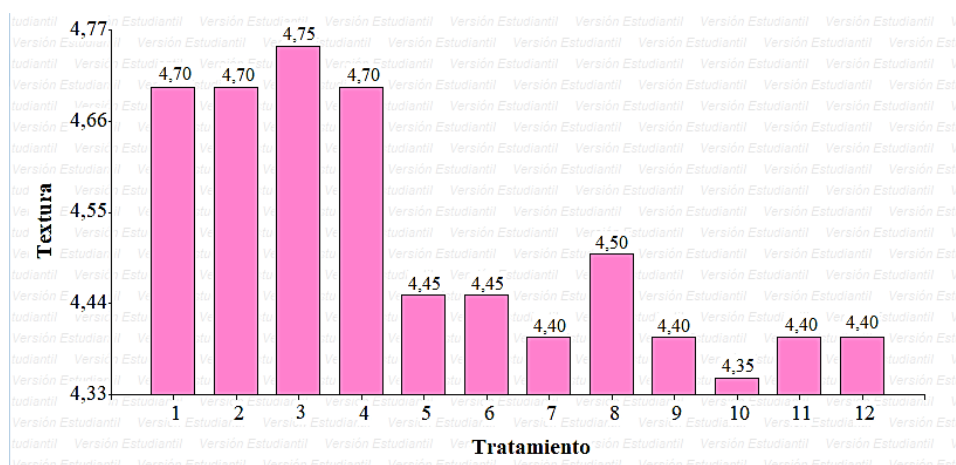
En la Tabla 10 se reflejan los valores obtenidos en la prueba no paramétrica Kruskal Wallis, este criterio presentó diferencias significativas entre los 12 tratamientos con un valor $p = 0,0364$, menor que el nivel de significancia (0,05).

En el Figura 7 se observa que el tratamiento con un mayor valor es el T3 con un promedio de 4,75, mientras que para el menor valor el T10 tuvo un promedio de 4,35.

De acuerdo con Hermida (2017), informa que mientras aumenta el porcentaje de harina de quinua la fuerza de ruptura disminuye; similar a lo expuesto por De la Torre (2017), que al aumentar la fortificación de las tortillas con harina de soya, la fuerza de ruptura disminuye. En la industria de los alimentos, los nachos deben tener valores de textura altos, este criterio se ve reflejado en la crocancia, del alimento, lo que coincide con el T3, que reflejo como mejor tratamiento con una incorporación del 10% de harina de quinua.

Figura 7

Resultados de criterio Textura



Nota. T1= 10% quinua + 90% maíz morado + Fritura aceite de girasol; T2= 10% quinua + 90% maíz morado + Fritura aceite de maíz; T3= 10% quinua + 90% maíz morado + Fritura aceite de palma; T4= 10% quinua + 90% maíz morado + Fritura aceite de soja; T5= 20% quinua + 80% maíz morado + Fritura aceite de girasol; T6= 20% quinua + 80% maíz morado + Fritura aceite de maíz; T7= 20% quinua + 80% maíz morado + Fritura aceite de palma; T8= 20% quinua + 80% maíz morado + Fritura aceite de soja; T9= 30% quinua + 70% maíz morado + Fritura aceite de girasol; T10= 30% quinua + 70% maíz morado + Fritura aceite de maíz; T11= 30% quinua + 70% maíz morado + Fritura aceite de palma; T12= 30% quinua + 70% maíz morado + Fritura aceite de soja.

4.1.4. Sabor

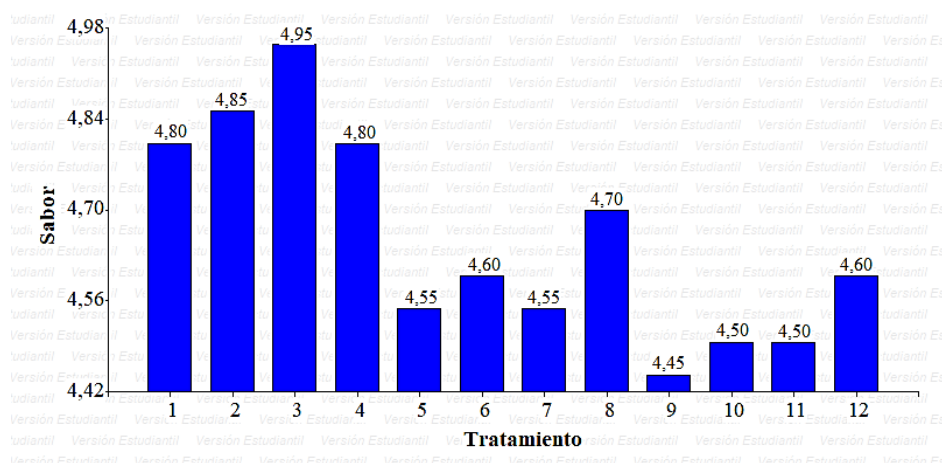
En la Tabla 10 se reflejan los valores obtenidos en la prueba no paramétrica Kruskal Wallis, este criterio presentó diferencias significativas entre los 12 tratamientos con un valor $p = 0,0023$, menor que el nivel de significancia (0,05).

En el Figura 8 se observa que el tratamiento con un mayor valor es el T3 con un promedio de 4,95, mientras que para el menor valor el T9 tuvo un promedio de 4,45.

El sabor es uno de los criterios más importante dentro de la evaluación sensorial, Hermida (2017), menciona que se puede concluir que las diferencias en el porcentaje de harina de quinua contribuyen a la aceptación, debido al sabor inherente de la quinua, mismo que no puede ser neutralizado por completo según lo menciona Galindo (2019), es decir, a menor porcentaje de quinua mayor será su aceptabilidad, tal cual ocurre con el grupo homogéneo A, donde los tratamientos incluyen un 10% de incorporación de harina de quinua y presentan una mayor puntuación por parte de los panelistas.

Figura 8

Resultados de criterio Sabor



Nota. T1= 10% quinua + 90% maíz morado + Fritura aceite de girasol; T2= 10% quinua + 90% maíz morado + Fritura aceite de maíz; T3= 10% quinua + 90% maíz morado + Fritura aceite de palma; T4= 10% quinua + 90% maíz morado + Fritura aceite de soja; T5= 20% quinua + 80% maíz morado + Fritura aceite de girasol; T6= 20% quinua + 80% maíz morado + Fritura aceite de maíz; T7= 20% quinua + 80% maíz morado + Fritura aceite de palma; T8= 20% quinua + 80% maíz morado + Fritura aceite de soja; T9= 30% quinua + 70% maíz morado + Fritura aceite de girasol; T10= 30% quinua + 70% maíz morado + Fritura aceite de maíz; T11= 30% quinua + 70% maíz morado + Fritura aceite de palma; T12= 30% quinua + 70% maíz morado + Fritura aceite de soja.

4.1.5. Aceptabilidad

En la Tabla 10 se reflejan los valores obtenidos en la prueba no paramétrica Kruskal Wallis, este criterio presentó diferencias significativas entre los 12 tratamientos con un valor $p = 0,0162$, menor que el nivel de significancia (0,05).

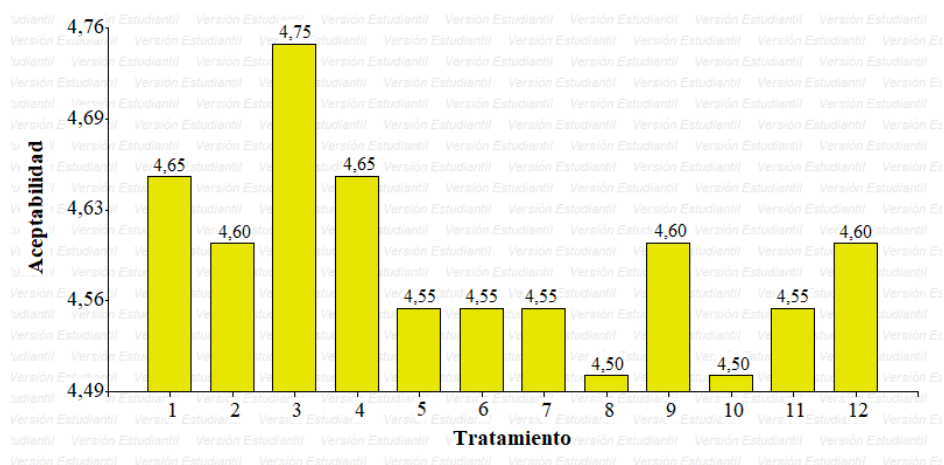
En el Figura 9 se observa que el tratamiento con un mayor valor es el T3 con un promedio de 4,75, mientras que para el menor valor hubo un empate entre el T8 y el T10 con un promedio de 4,50.

La aceptabilidad engloba los criterios: olor, color, textura, sabor y aceptabilidad. Hermida (2017), menciona que mientras menor cantidad de harina de quinua, mayor es la aceptabilidad. Siendo así se pudo concluir que la formulación con mayor aceptación es aquella que contiene un 10% de harina de quinua, perteneciente al grupo homogéneo A, donde destaca el T3.

Olalla (2019), nos indica que existe una predilección por parte de los consumidores hacia productos cuyo contenido de quinua sea menor.

Figura 9

Resultados del criterio Aceptabilidad



Nota. T1= 10% quinua + 90% maíz morado + Fritura aceite de girasol; T2= 10% quinua + 90% maíz morado + Fritura aceite de maíz; T3= 10% quinua + 90% maíz morado + Fritura aceite de palma; T4= 10% quinua + 90% maíz morado + Fritura aceite de soja; T5= 20% quinua + 80% maíz morado + Fritura aceite de girasol; T6= 20% quinua + 80% maíz morado + Fritura aceite de maíz; T7= 20% quinua + 80% maíz morado + Fritura aceite de palma; T8= 20% quinua + 80% maíz morado + Fritura aceite de soja; T9= 30% quinua + 70% maíz morado + Fritura aceite de girasol; T10= 30% quinua + 70% maíz morado + Fritura aceite de maíz; T11= 30% quinua + 70% maíz morado + Fritura aceite de palma; T12= 30% quinua + 70% maíz morado + Fritura aceite de soja.

4.2. Análisis fisicoquímico

Se utilizó el análisis de varianza ANOVA simple completamente al azar con un solo factor, para evaluar los efectos de la sustitución de harina de quinua en los nachos de maíz morado, se aplicó una prueba Tukey, con el fin de determinar diferencias estadísticamente significativas entre los contenidos nutricionales; para ello se utilizó el software estadístico Infostat para Windows versión 2019.

A continuación, en la Tabla 11 se detallan los promedios de los análisis de humedad, cenizas, pH, grasa, fibra, proteína, carbohidratos, calorías, realizados a los tratamientos de nachos de maíz morado y quinua blanca.

Tabla 11*Resultados de análisis fisicoquímico de los nachos de maíz morado y quinua por factor*

Factor	Humedad	Cenizas	Ph	Grasa	Fibra	Proteína	Cho	Calorías
A								
a0	7,90 _a	2,43 _a	5,61 _a	20,72 _a	4,61 _a	7,81 _a	56,55 _c	443,86 _c
a1	8,23 _b	2,49 _b	5,73 _b	20,84 _b	4,81 _b	8,01 _b	55,63 _b	442,10 _b
a2	8,47 _c	2,55 _c	5,81 _c	20,99 _c	4,89 _c	8,22 _c	54,88 _a	441,31 _a
B								
b0	8,20 _a	2,49 _a	5,71 _a	20,85 _a	4,76 _a	7,76 _a	55,94 _a	442,48 _a
b1	8,21 _a	2,49 _a	5,72 _a	20,84 _a	4,87 _a	7,73 _a	55,96 _a	442,35 _a
b2	8,19 _a	2,49 _a	5,71 _a	20,85 _a	4,87 _a	7,94 _a	55,76 _a	442,48 _a
b3	8,20 _a	2,49 _a	5,72 _a	20,84 _a	4,87 _a	8,61 _b	55,09 _a	441,38 _a

Nota: Medias con una letra en común no son significativamente diferente según la prueba de Tukey ($p < 0,05$).

A= % de Harina de quinua; a0= 10%; a1=20%; a2=30%; B= Tipo de aceite; b0= Girasol; b1= Maíz; b2= Palma; b3= Soja.

ELABORADO: Autora**Tabla 12***Resultados de análisis fisicoquímico de los nachos de maíz morado y quinua Ax B*

Tratamiento	Humedad	Cenizas	pH	Grasa	Fibra	Proteína	CHO	Calorías
1	7,91 _a	2,43 _a	5,60 _a	20,72 _a	4,61 _a	7,94 _c	56,38 _g	443,79 _d
2	7,90 _a	2,43 _a	5,61 _a	20,71 _a	4,59 _a	7,34 _a	57,03 _j	443,88 _d
3	7,88 _a	2,42 _a	5,61 _a	20,73 _a	4,62 _a	7,85 _c	56,50 _i	443,96 _d
4	7,89 _a	2,43 _a	5,61 _a	20,70 _a	4,60 _a	8,11 _d	56,26 _g	443,82 _d
5	8,20 _b	2,49 _b	5,73 _b	20,84 _b	4,79 _b	7,65 _b	56,03 _f	442,30 _c
6	8,25 _b	2,49 _b	5,73 _b	20,84 _b	4,83 _b	7,42 _a	56,17 _g	441,89 _b
7	8,24 _b	2,49 _b	5,72 _b	20,84 _b	4,80 _b	7,92 _c	55,71 _e	442,08 _{bc}
8	8,21 _b	2,49 _b	5,73 _b	20,83 _b	4,82 _b	9,05 _g	54,61 _b	442,11 _{bc}
9	8,48 _c	2,55 _c	5,80 _c	21,00 _c	4,88 _c	7,70 _b	55,40 _d	441,36 _a
10	8,47 _c	2,55 _c	5,81 _c	20,98 _c	4,89 _c	8,43 _e	54,68 _b	441,28 _a
11	8,46 _c	2,55 _c	5,80 _c	20,99 _c	4,88 _c	8,06 _d	55,05 _c	441,39 _a
12	8,49 _c	2,55 _c	5,81 _c	20,99 _c	4,89 _c	8,68 _f	54,40 _a	441,21 _a
CV (%)	0,27	0,37	0,22	0,04	0,31	0,39	0,06	0,03
Error	0,0005	0,0001	0,0002	0,0001	0,0002	0,0010	0,0011	0,0124
p-valor	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001

Nota: Medias con una letra en común no son significativamente diferente según la prueba de Tukey ($p < 0,05$).

T1= 10% quinua + 90% maíz morado + Fritura aceite de girasol; T2= 10% quinua + 90% maíz morado + Fritura aceite de maíz; T3= 10% quinua + 90% maíz morado + Fritura aceite de palma; T4= 10% quinua + 90% maíz morado + Fritura aceite de soja; T5= 20% quinua + 80% maíz morado + Fritura aceite de girasol; T6= 20% quinua + 80% maíz morado + Fritura aceite de maíz; T7= 20% quinua + 80% maíz morado + Fritura aceite de palma; T8= 20% quinua + 80% maíz morado + Fritura aceite de soja; T9= 30% quinua + 70% maíz morado + Fritura aceite de girasol; T10= 30% quinua + 70% maíz morado + Fritura aceite de maíz; T11= 30% quinua + 70% maíz morado + Fritura aceite de palma; T12= 30% quinua + 70% maíz morado + Fritura aceite de soja.

ELABORADO: Autora

4.2.1. Humedad

En la Tabla 12 se detallan los valores del criterio humedad de los nachos de maíz morado y quinua blanca, de conformidad al análisis del ANDEVA, existió diferencia significativa en el factor A (% de harina de quinua), no obstante, el factor B (tipo de aceite) no registró diferencia significativa.

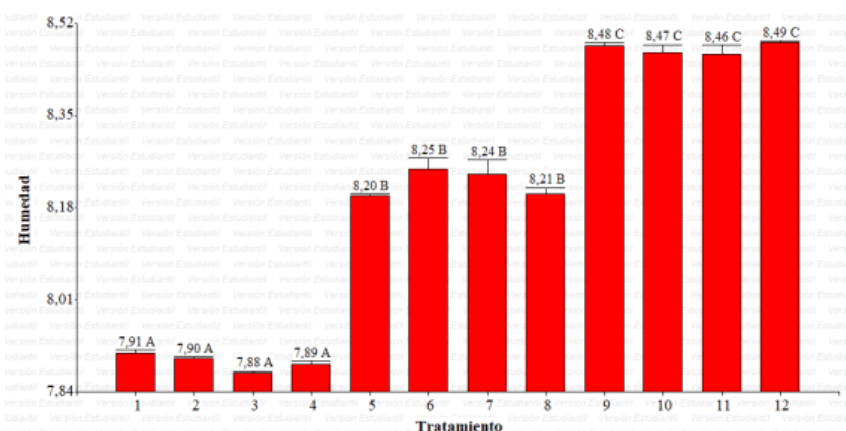
En el Figura 10 se reflejan los valores obtenidos, presentando un menor valor el T3 con 7,88% perteneciente al grupo homogéneo A con 10% de harina de quinua y un mayor valor el T12 con 8,49% perteneciente al grupo homogéneo C con 30% de harina de quinua blanca, reflejando un coeficiente de variación de 0,27.

Morales & Velez (2011), realizaron un estudio del efecto de secado con aire previo al freído, en la disminución de grasa y en otras propiedades de tortillas tostadas. Obteniendo una humedad en la tortilla de 6 a 12%. Hermida (2017), menciona que un mayor porcentaje de harina de quinua, refleja un mayor porcentaje de humedad lo cual, lo cual se debe a que el índice de absorción del agua (IAA) de la quinua es mucho mayor que la harina de maíz.

La norma técnica ecuatoriana INEN 2561:2010 menciona que el contenido máximo de humedad en snack es del 5%, debido a la inclusión de la harina de quinua en los nachos se refleja un ligero aumento en este criterio.

Figura 10

Resultados del criterio Humedad



Nota. T1= 10% quinua + 90% maíz morado + Fritura aceite de girasol; T2= 10% quinua + 90% maíz morado + Fritura aceite de maíz; T3= 10% quinua + 90% maíz morado + Fritura aceite de palma; T4= 10% quinua + 90% maíz morado + Fritura aceite de soja; T5= 20% quinua + 80% maíz morado + Fritura aceite de girasol; T6= 20% quinua + 80% maíz morado + Fritura aceite de maíz; T7= 20% quinua + 80% maíz morado + Fritura aceite de palma; T8= 20% quinua + 80% maíz morado + Fritura aceite de soja; T9= 30% quinua + 70% maíz morado + Fritura aceite de girasol; T10= 30% quinua + 70% maíz morado + Fritura aceite de maíz; T11= 30% quinua + 70% maíz morado + Fritura aceite de palma; T12= 30% quinua + 70% maíz morado + Fritura aceite de soja.

4.2.2. Cenizas

En la Tabla 12 se detallan los valores del criterio cenizas de los nachos de maíz morado y quinua blanca, de conformidad al análisis del ANDEVA, existió diferencia significativa en el factor A (% de harina de quinua), no obstante, el factor B (tipo de aceite) no registró diferencia significativa.

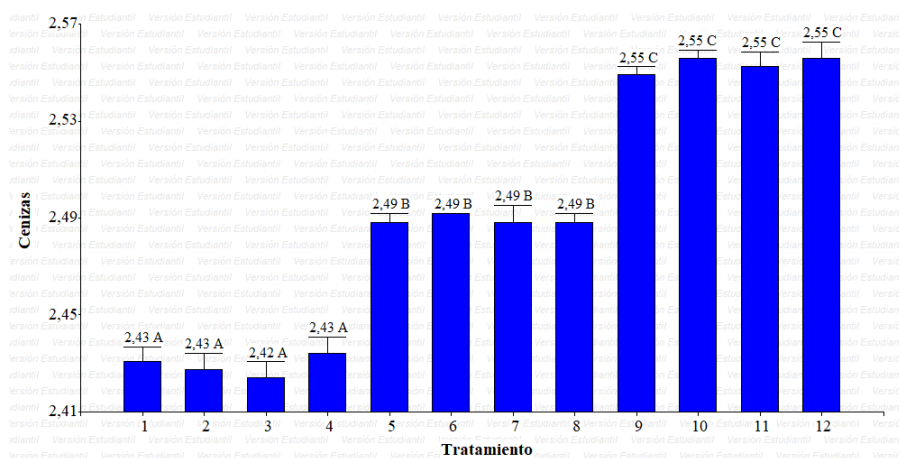
En el Figura 11 se reflejan los valores obtenidos, presentando un menor valor el T3 con 2,42% perteneciente al grupo homogéneo A con 10% de harina de quinua y un mayor valor el T9, T10, T11 y T12 con 2,55% pertenecientes al grupo homogéneo C con 30% de harina de quinua blanca, reflejando un coeficiente de variación de 0,37.

Los porcentajes de cenizas obtenidos en los tratamientos de nachos de maíz morado y quinua son similares a los reportados por Galindo (2019), donde se trabajó con extruidos de quinua y maíz morado en diferentes proporciones 30%, 50%, 70% y 100%, siendo la quinua fue el ingrediente principal obteniendo valores entre 2,42 – 2,62 %. Olalla (2019), reportó valores similares en los snacks de maíz (*Zea mays*), quinua (*Chenopodium quinoa*) y haba (*Vicia faba*) nixtamalizados donde el contenido de cenizas fue entre 2,35 – 2,43%.

La norma técnica ecuatoriana INEN 3042 menciona que el contenido máximo de cenizas en snack es del 3%, los valores obtenidos en los nachos se encuentran dentro de su límite.

Figura 11

Resultados del criterio Ceniza



Nota. T1= 10% quinua + 90% maíz morado + Fritura aceite de girasol; T2= 10% quinua + 90% maíz morado + Fritura aceite de maíz; T3= 10% quinua + 90% maíz morado + Fritura aceite de palma; T4= 10% quinua + 90% maíz morado + Fritura aceite de soja; T5= 20% quinua + 80% maíz morado + Fritura aceite de girasol; T6= 20% quinua + 80% maíz morado + Fritura aceite de maíz; T7= 20% quinua + 80% maíz morado + Fritura aceite de palma; T8= 20% quinua + 80% maíz morado + Fritura aceite de soja; T9= 30% quinua + 70% maíz morado + Fritura aceite de girasol; T10= 30% quinua + 70% maíz morado + Fritura aceite de maíz; T11= 30% quinua + 70% maíz morado + Fritura aceite de palma; T12= 30% quinua + 70% maíz morado + Fritura aceite de soja.

4.2.3. pH

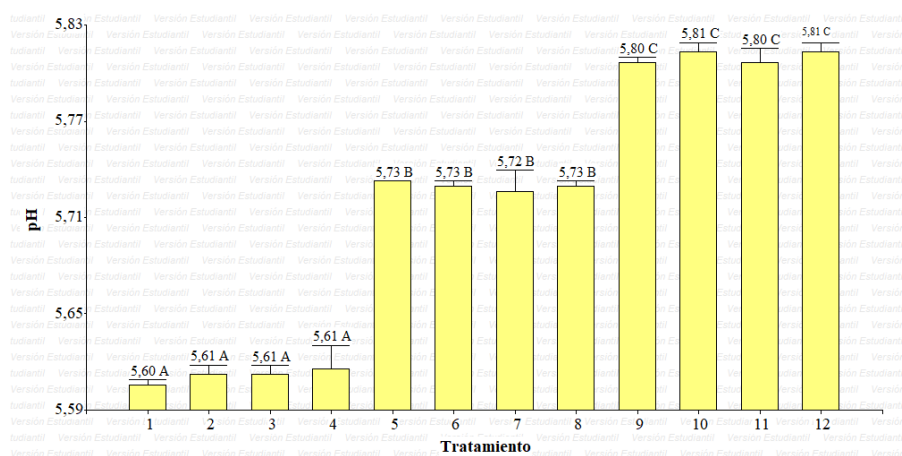
En la Tabla 12 se detallan los valores del criterio pH de los nachos de maíz morado y quinua blanca, de conformidad al análisis del ANDEVA, existió diferencia significativa en el factor A (% de harina de quinua), no obstante, el factor B (tipo de aceite) no registró diferencia significativa.

En el Figura 12 se reflejan los valores obtenidos, presentando un menor valor el T1 con 5,60 perteneciente al grupo homogéneo A con 10% de harina de quinua y un mayor valor el T10 con 5,82 pertenecientes al grupo homogéneo C con 30% de harina de quinua blanca, reflejando un coeficiente de variación de 0,22.

Los valores de pH obtenidos en los tratamientos de nachos de maíz morado y quinua son similares a los reportados por Vázquez *et al.* (2011), donde trabajó con tortillas de maíz recién elaboradas y empaçadas obteniendo valores entre 5,30 – 5,80.

Figura 12

Resultados de criterio pH



Nota. T1= 10% quinua + 90% maíz morado + Fritura aceite de girasol; T2= 10% quinua + 90% maíz morado + Fritura aceite de maíz; T3= 10% quinua + 90% maíz morado + Fritura aceite de palma; T4= 10% quinua + 90% maíz morado + Fritura aceite de soja; T5= 20% quinua + 80% maíz morado + Fritura aceite de girasol; T6= 20% quinua + 80% maíz morado + Fritura aceite de maíz; T7= 20% quinua + 80% maíz morado + Fritura aceite de palma; T8= 20% quinua + 80% maíz morado + Fritura aceite de soja; T9= 30% quinua + 70% maíz morado + Fritura aceite de girasol; T10= 30% quinua + 70% maíz morado + Fritura aceite de maíz; T11= 30% quinua + 70% maíz morado + Fritura aceite de palma; T12= 30% quinua + 70% maíz morado + Fritura aceite de soja.

4.2.4. Grasa

En la Tabla 12 se detallan los valores del criterio grasa de los nachos de maíz morado y quinua blanca, de conformidad al análisis del ANDEVA, existió diferencia significativa en el factor A (% de harina de quinua), no obstante, el factor B (tipo de aceite) no registró diferencia significativa.

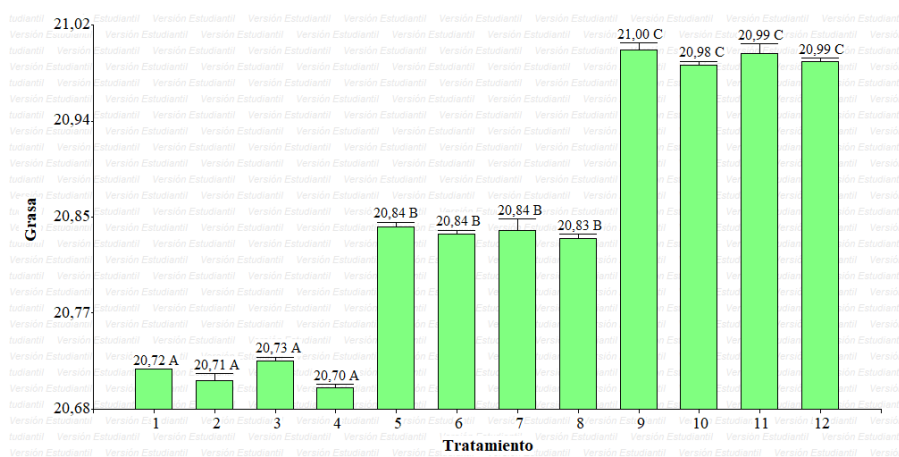
En el Figura 13 se reflejan los valores obtenidos, presentando un menor valor el T4 con 20,70% perteneciente al grupo homogéneo A con 10% de harina de quinua y un mayor valor el T9 con 21,00% pertenecientes al grupo homogéneo C con 30% de harina de quinua blanca, reflejando un coeficiente de variación de 0,04.

Los porcentajes de grasas obtenidos en los tratamientos de nachos de maíz morado y quinua son similares a los reportados por Arriola *et al.* (2020), donde se realizó un estudio de los parámetros de freído sobre las propiedades fisicoquímicas de una botana hecha de harinas de maíz, chícharo y salvado de avena obteniendo valores entre 19,41 -27,40%.

La norma técnica ecuatoriana INEN 2561:2010 menciona que el contenido máximo de grasa en snack es del 40%, los valores obtenidos en los nachos se encuentran dentro de su límite.

Figura 13

Resultados del criterio Grasa



Nota. T1= 10% quinua + 90% maíz morado + Fritura aceite de girasol; T2= 10% quinua + 90% maíz morado + Fritura aceite de maíz; T3= 10% quinua + 90% maíz morado + Fritura aceite de palma; T4= 10% quinua + 90% maíz morado + Fritura aceite de soja; T5= 20% quinua + 80% maíz morado + Fritura aceite de girasol; T6= 20% quinua + 80% maíz morado + Fritura aceite de maíz; T7= 20% quinua + 80% maíz morado + Fritura aceite de palma; T8= 20% quinua + 80% maíz morado + Fritura aceite de soja; T9= 30% quinua + 70% maíz morado + Fritura aceite de girasol; T10= 30% quinua + 70% maíz morado + Fritura aceite de maíz; T11= 30% quinua + 70% maíz morado + Fritura aceite de palma; T12= 30% quinua + 70% maíz morado + Fritura aceite de soja.

4.2.5. Fibra

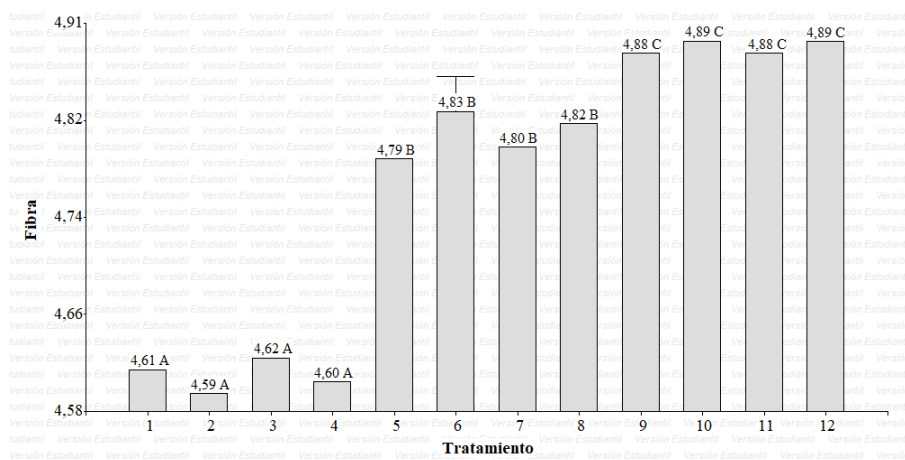
En la Tabla 12 se detallan los valores del criterio fibra de los nachos de maíz morado y quinua blanca, de conformidad al análisis del ANDEVA, existió diferencia significativa en el factor A (% de harina de quinua), no obstante, el factor B (tipo de aceite) no registró diferencia significativa.

En el Figura 14 se reflejan los valores obtenidos, presentando un menor valor el T2 con 4,59% perteneciente al grupo homogéneo A con 10% de harina de quinua y un mayor valor el T10 y T12 con 4,89% pertenecientes al grupo homogéneo C con 30% de harina de quinua blanca, reflejando un coeficiente de variación de 0,31.

Los porcentajes de fibra obtenidos en los tratamientos de nachos de maíz morado y quinua son similares a los reportados por Valderrama *et al.* (2021), donde se realizó snacks a base de maíz morado, quinua y kiwicha obteniendo un contenido de fibra entre 5.1%, 5.15%.

Figura 14

Resultados del criterio Fibra



Nota. T1= 10% quinua + 90% maíz morado + Fritura aceite de girasol; T2= 10% quinua + 90% maíz morado + Fritura aceite de maíz; T3= 10% quinua + 90% maíz morado + Fritura aceite de palma; T4= 10% quinua + 90% maíz morado + Fritura aceite de soja; T5= 20% quinua + 80% maíz morado + Fritura aceite de girasol; T6= 20% quinua + 80% maíz morado + Fritura aceite de maíz; T7= 20% quinua + 80% maíz morado + Fritura aceite de palma; T8= 20% quinua + 80% maíz morado + Fritura aceite de soja; T9= 30% quinua + 70% maíz morado + Fritura aceite de girasol; T10= 30% quinua + 70% maíz morado + Fritura aceite de maíz; T11= 30% quinua + 70% maíz morado + Fritura aceite de palma; T12= 30% quinua + 70% maíz morado + Fritura aceite de soja.

4.2.6. Proteínas

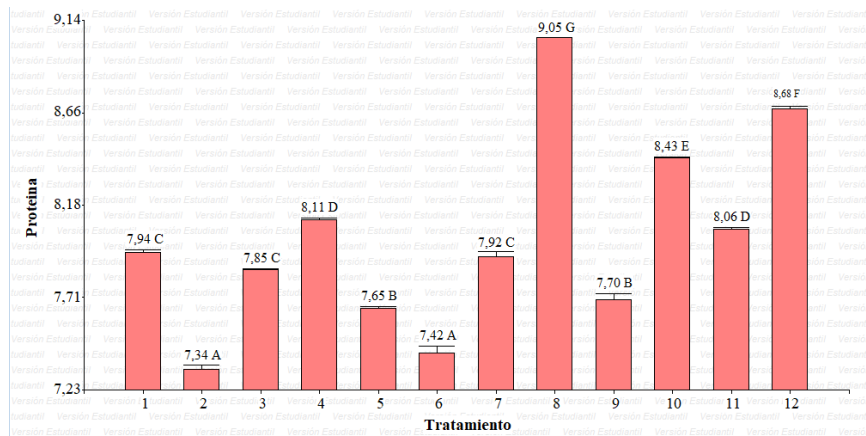
En la Tabla 12 se detallan los valores del criterio proteína de los nachos de maíz morado y quinua blanca, de conformidad al análisis del ANDEVA, existió diferencia significativa en el factor A (% de harina de quinua), al igual, el factor B (tipo de aceite) no registró diferencia significativa.

En el Figura 15 se reflejan los valores obtenidos, presentando un menor valor el T2 con 7,34% perteneciente al grupo homogéneo A con 10% de harina de quinua y un mayor valor el T8 con 9,05% pertenecientes al grupo homogéneo C con 30% de harina de quinua blanca, reflejando un coeficiente de variación de 0,39.

Los contenidos obtenidos en los tratamientos de nachos de maíz morado y quinua son cercanos a los reportados por Hermida (2017), donde realizó elaboración de tortillas tipo nacho a base de grits de maíz, sémola de maíz y harina de quinua 6,18 – 9,32%.

Figura 15

Resultados del criterio Proteínas



Nota. T1= 10% quinua + 90% maíz morado + Fritura aceite de girasol; T2= 10% quinua + 90% maíz morado + Fritura aceite de maíz; T3= 10% quinua + 90% maíz morado + Fritura aceite de palma; T4= 10% quinua + 90% maíz morado + Fritura aceite de soja; T5= 20% quinua + 80% maíz morado + Fritura aceite de girasol; T6= 20% quinua + 80% maíz morado + Fritura aceite de maíz; T7= 20% quinua + 80% maíz morado + Fritura aceite de palma; T8= 20% quinua + 80% maíz morado + Fritura aceite de soja; T9= 30% quinua + 70% maíz morado + Fritura aceite de girasol; T10= 30% quinua + 70% maíz morado + Fritura aceite de maíz; T11= 30% quinua + 70% maíz morado + Fritura aceite de palma; T12= 30% quinua + 70% maíz morado + Fritura aceite de soja.

4.2.7. Carbohidratos

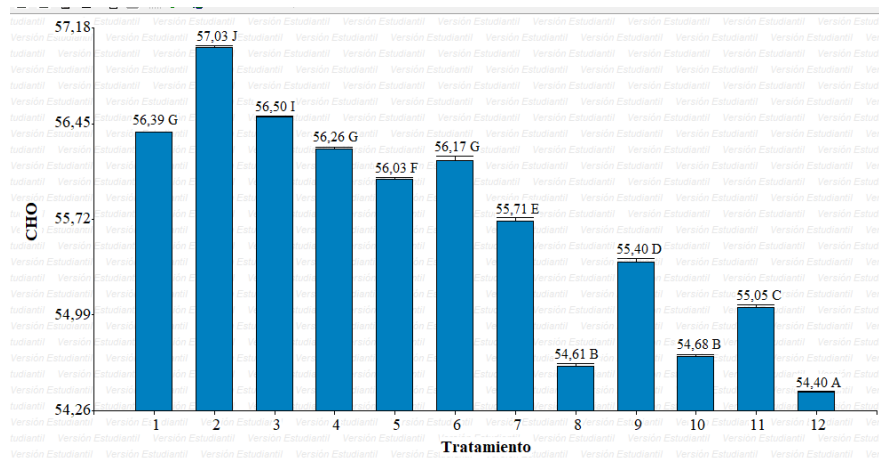
En la Tabla 12 se detallan los valores del criterio cenizas de los nachos de maíz morado y quinua blanca, de conformidad al análisis del ANDEVA, existió diferencia significativa en el factor A (% de harina de quinua), al igual, el factor B (tipo de aceite) no registró diferencia significativa.

En el Figura 16 se reflejan los valores obtenidos, presentando un menor valor el T12 con 54,40% perteneciente al grupo homogéneo A con 30% de harina de quinua y un mayor valor el T2 con 57,03% pertenecientes al grupo homogéneo J con 10% de harina de quinua blanca, reflejando un coeficiente de variación de 0,06.

El contenido de carbohidratos en los tratamientos de nachos de maíz morado y quinua son se encuentran cercanos a los reportados por Arriola *et al.* (2020), donde se realizó la elaboración de tortillas tipo nacho a base de grits de maíz, sémola de maíz y harina de quinua obteniendo valores superiores a 58,13%.

Figura 16

Resultados del criterio Carbohidratos



Nota. T1= 10% quinua + 90% maíz morado + Fritura aceite de girasol; T2= 10% quinua + 90% maíz morado + Fritura aceite de maíz; T3= 10% quinua + 90% maíz morado + Fritura aceite de palma; T4= 10% quinua + 90% maíz morado + Fritura aceite de soja; T5= 20% quinua + 80% maíz morado + Fritura aceite de girasol; T6= 20% quinua + 80% maíz morado + Fritura aceite de maíz; T7= 20% quinua + 80% maíz morado + Fritura aceite de palma; T8= 20% quinua + 80% maíz morado + Fritura aceite de soja; T9= 30% quinua + 70% maíz morado + Fritura aceite de girasol; T10= 30% quinua + 70% maíz morado + Fritura aceite de maíz; T11= 30% quinua + 70% maíz morado + Fritura aceite de palma; T12= 30% quinua + 70% maíz morado + Fritura aceite de soja.

4.2.8. Energía

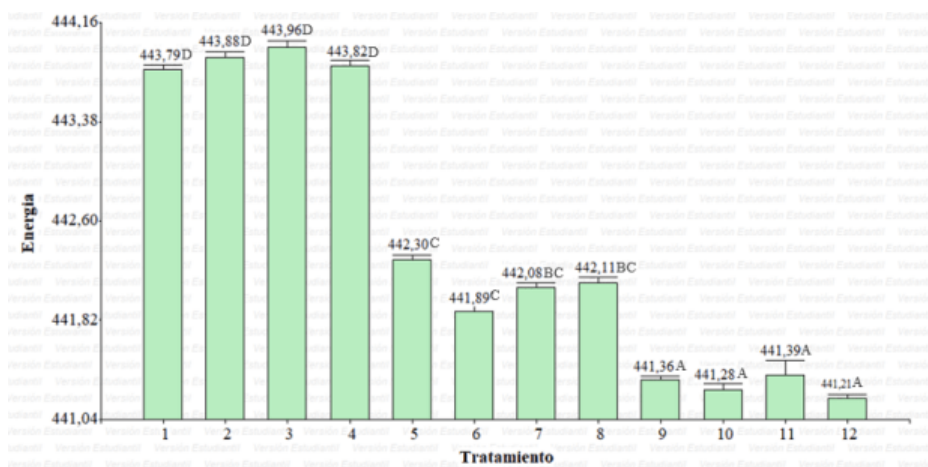
En la Tabla 12 se detallan los valores del criterio energía de los nachos de maíz morado y quinua blanca, de conformidad al análisis del ANDEVA, existió diferencia significativa en el factor A (% de harina de quinua), al igual, el factor B (tipo de aceite) no registró diferencia significativa.

En el Figura 17 se reflejan valores obtenidos, presentando un menor valor el T12 con 441,21 cal perteneciente al grupo homogéneo A con 30% de la harina de quinua y un mayor valor el T3 con 443,96 cal pertenecientes al grupo homogéneo D con 10% de harina de quinua blanca, reflejando un coeficiente de variación de 0,06.

El contenido obtenido en los tratamientos de nachos de maíz morado y quinua son valores cercanos a los reportados por Galindo (2019), donde se realizó extruidos de quinua con maíz morado como una alternativa de alimentación saludable con valores entre 376.73 y 379.65 cal. Es indispensable tener en cuenta que la energía está ligada directamente con el contenido de proteínas, grasa y carbohidratos.

Figura 17

Resultados de criterio Energía



Nota. T1= 10% quinua + 90% maíz morado + Fritura aceite de girasol; T2= 10% quinua + 90% maíz morado + Fritura aceite de maíz; T3= 10% quinua + 90% maíz morado + Fritura aceite de palma; T4= 10% quinua + 90% maíz morado + Fritura aceite de soja; T5= 20% quinua + 80% maíz morado + Fritura aceite de girasol; T6= 20% quinua + 80% maíz morado + Fritura aceite de maíz; T7= 20% quinua + 80% maíz morado + Fritura aceite de palma; T8= 20% quinua + 80% maíz morado + Fritura aceite de soja; T9= 30% quinua + 70% maíz morado + Fritura aceite de girasol; T10= 30% quinua + 70% maíz morado + Fritura aceite de maíz; T11= 30% quinua + 70% maíz morado + Fritura aceite de palma; T12= 30% quinua + 70% maíz morado + Fritura aceite de soja.

4.2.9. Polifenoles Totales

En la Tabla 13 se reportan los resultados obtenidos en la muestra del T3, en el análisis de polifenoles totales, se obtiene un promedio de 670,34 mg/Kg.

Se tiene conocimiento de que el consumo diario de polifenoles es distinto para cada población, se estima que en Francia su consumo es de 1193,0 mg/día, Finlandia con un consumo de 863,0 mg/día, España con un consumo de 680,0 mg/día. Navarro *et al.* (2017), menciona que a ingesta media de polifenoles totales podría tener un efecto protector frente a la tasa de mortalidad y ejercer una función preventiva sobre algunas enfermedades crónicas junto con otros hábitos de vida saludable.

Tabla 13
Resultados del criterio Polifenoles Totales

Tratamiento	Método	Resultado	Unidad	Límite de cuantificación
T3 (10% quinua blanca	Sing Leton and	654,58		
+ 90% maíz morado +	Rossi, 1965	686,09	mg/ Kg	-----
Fritura en aceite de palma)	Espectrometría	670,34		

FUENTE: Laboratorio UBA

ELABORADO: Autora

4.2.10. Actividad Antioxidante

En la Tabla 14 se reportan los resultados obtenidos en la muestra del T3, en el análisis de actividad antioxidante se obtiene un promedio de 1,43 mg/Kg de ácido gálico y un promedio de 0,40 mg/Kg de ácido ascórbico.

Govea *et al.*(2011), menciona que, en el área de alimentos el ácido gálico se ha utilizado como antioxidante de grasas y aceites, así como aditivo en algunas bebidas y alimentos, evitando la oxidación de los mismos. También, es capaz de regular diversos procesos biológicos, como protección cardiovascular, evitando la oxidación de las lipoproteínas de baja densidad (LDL) que transportan colesterol en la sangre.

Pochteca (2022), menciona que el ácido ascórbico ha sido regulado y supervisado por la FDA, organismo que ha determinado que es una sustancia segura para ser usada como conservador para alimentos.

Tabla 14*Resultados del contenido antioxidante*

Tratamiento	Método	Resultado	Unidad	Límite de cuantificación
T3 (10% quinua blanca + 90% maíz morado + Fritura en aceite de palma)	DPPH Method	1,44 IC50		
	Espectrometría	1,42 IC50 (Ac. Gálico)	mg/ Kg	-----
		0,41 IC50		
		0,40 IC50 (Ac. Ascórbico)	mg/Kg	-----

FUENTE: Laboratorio UBA

ELABORADO: Autora

4.3. Análisis microbiológico

En la Tabla 15 se reflejan los resultados obtenidos en el análisis microbiológico, donde se realizó recuento de mohos y levaduras, y E.coli al mejor tratamiento a nivel sensorial T3 (90% harina de maíz morado + 10% harina de quinua blanca + Fritura en aceite de palma). Todos los valores obtenidos se encuentran dentro de la NTE INEN 2570.

Tabla 15*Resultados del análisis microbiológico*

Ensayos realizados	Unidad	Resultado	Requisitos	Métodos/Ref.
Levadura y Mohos *	UFC/g	<10	-----	AOAC 21st 997.02 *
E. coli	UFC/g	<10	-----	AOAC 21 st 991.14 (ME04-PG20-PQ02-7.2 M)

FUENTE: Laboratorio Protal

ELABORADO: Autora

4.4. Análisis de costo de producción

En la Tabla 16, se determinó el costo de producción del mejor tratamiento de los nachos de maíz morado (*Zea mays L.*) y quinua blanca (*Chenopodium quinoa*), con un peso de 20 g corresponde a \$ 0,65 y el precio de venta al público \$0,85. La relación beneficio/costo corresponde a \$ 0,09, es decir, que por cada dólar invertido se recibe una utilidad del 9%.

Tabla 16

Costo de producción y rentabilidad (dólares), en la elaboración del mejor tratamiento a nivel sensorial de los nachos de maíz morado y quinua blanca.

Tratamiento T3	10% quinua blanca + 90% maíz morado + Fritura en aceite de palma
Costos Directos	
Materia prima	1,14267
Materiales Directos	0,055
Mano de obra directa	1,8
Materiales para el envase	0,1
Total Costos Directos	3,09
Costos Indirectos	
Material de seguridad	0,0003
Suministro de fabricación	0,0003
Total Costos indirectos	0,0006
Costos Totales	3,10
Rendimiento (unidad 2g)	80
Costo por paquete (20 g)	0,65
Precio de venta (paquete) (U.30%)	0,85
Ingresos brutos	3,38
Beneficio neto	0,28
Beneficio/Costo	1,09
Rentabilidad (%)	9,09

ELABORADO: Autora

CAPÍTULO V
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

- El porcentaje de harina de quinua (*Chenopodium quinoa*) que se sustituye en los nachos de maíz morado (*Zea mays* L) influye directamente en las características fisicoquímicas y sensoriales.
- El contenido de actividad antioxidante en el T3 (10% quinua blanca + 90% maíz morado + Fritura en aceite de palma) presentó un valor de 1,43 mg/Kg de ácido gálico y un 0,40 mg/Kg de ácido ascórbico.
- El aceite que destaca es el aceite de palma, presentó en el análisis sensorial una aceptabilidad de 50%, esto se debe a que presenta olor y sabor bastante neutro en su composición.
- El tratamiento con mayor aceptabilidad T3 presentó un costo de producción \$3,10 por 100g. La relación beneficio/costo corresponde a 1,09, con una rentabilidad del 9,09%.

5.2.Recomendaciones

- Trabajar con el 10% de sustitución de harina de quinua en la elaboración de nachos de maíz morado.
- Utilizar el aceite de palma para realizar fritura en snack, este no va a afectar el sabor del producto final.
- Realizar un estudio para determinar el tiempo de vida útil de los nachos de maíz morado y quinua usando de referencia la formulación que presentó mayor aceptabilidad en los catadores.
- Realizar un análisis de perfil de aminoácidos a los nachos de maíz morado y quinua.

VI. BIBLIOGRAFÍA

- Agüero, S., Torres, J., & Sanhueza, J. (2015). Aceites vegetales de uso frecuente en Sudamérica : características y propiedades. *Redalyc*. <https://doi.org/10.3305/nh.2015.32.1.8874>
- Alava, J. (2020). *Fibra alimentaria*. CuidaT Plus. <https://cuidateplus.marca.com/>
- Arias, A. (2017). *Fomento a la producción de derivados de quinua y sus para la diversificación de exportaciones no tradicionales en el período 2009-2015* Pontificia Universidad Católica Del Ecuador. [http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/13681/Disertación final Arias Andrea.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/13681/Disertación%20final%20Arias%20Andrea.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Arriola, E., Gudiño, D., Prado, R., Modragon, P., Corona, R., & Guatemala, G. (2020). *Estudio de los parámetros de freído sobre las propiedades fisicoquímicas de una botana hecha de harinas de maíz , chicharo y salvado de avena*. 1–12.
- Burgos, J., Jara, S., & Quintar, P. (2017). *“Harina de maíz morado: Composición nutricional. Elaboración de galletitas. Determinación de calidad galletera y Evaluación sensorial*. Universidad Nacional. <https://rdu.unc.edu.ar/handle/11086/1228>
- Caviedes, G. (2019). Vista de Producción de semilla de maíz en el Ecuador: retos y oportunidades. *Revistas USFQ*, 11(Avances en Ciencias e Ingenierías), 8. <https://doi.org/10.18272/aci.v11i1.1100>
- Centeno, E., Pilaguano, J., Chafla, J., & Duran, J. (2022). Análisis del consumo de la quinua y sus derivados en el cantón Riobamba. *Conciencia Digital*, 5(1), 118–129. <https://doi.org/https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v5i1.2062>
- Cornejo, M. (2017). *La demanda y acceso de los hogares guayaquileños a la quinua como parte de las dimensiones de seguridad alimentaria*. (Vol. 0). Universidad De Especialidades Espiritu Santo.

- De la Torre, M. (2017). *Fortification of baked and fried tortilla chips with mechanically expelled soy flour* (Issue May). Texas A&M University.
- Ecoandino. (2019, August). *Superalimento de color morado intenso*. <https://ecoandino.com/es/products/maiz-morado/>
- Euvin, M. (2019). *Análisis de las exportaciones de productos agrícolas orgánicos y su incidencia en el producto interno bruto agrícola del Ecuador*. Universidad Agraria Del Ecuador. <http://www.uagraria.edu.ec/organigrama.html>
- Fattore, E., Bosetti, C., Brighenti, F., Agostoni, C., & Fattore, G. (2014). Palm oil and blood lipid-related markers of cardiovascular disease: A systematic review and meta-analysis of dietary intervention trials. *American Journal of Clinical Nutrition*, 99(6), 1331–1350. <https://doi.org/10.3945/ajcn.113.081190>
- Fedexpor. (2021, May 31). *Tendencias de Consumo de Snacks 2021 Evolucionando y adaptándose al nuevo consumidor*. <https://www.fedexpor.com/tendencias-de-consumo-de-snacks-2021/>
- Ferrer, M., & Campos, P. (2019, September 18). *Maíz morado, el rey inca de los antioxidantes*. Cuerpo Mente. https://www.cuerpomente.com/alimentacion/superalime/maiz-morado_1340
- Galindo, R. (2019). *“Nivel de aceptabilidad sensorial de extruidos de quinua con maíz morado como una alternativa de alimentación saludable”*. Universidad Nacional Agraria La Molina. <http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/unalm/2131/102-c389-t.pdf?sequence=1&isallowed=y>
- Govea, M., Zugasti, A., Silva, S., Valdivia, U., Rodriguez, R., Aguilar Cristobal, & Chavez Jesus. (2011). Potent protection of gallic acid against DNA oxidation: Results of human and animal experiments. *Mutation Research - Fundamental and Molecular Mechanisms of Mutagenesis*, 715(1–2), 61–71. <https://doi.org/10.1016/j.mrfmmm>.

- Guillén, J., Mori, S., & Paucar, L. (2018). Características y propiedades funcionales del maíz morado (*Zea mays* L.) var. subnigrovioláceo. *Scientia Agropecuaria*, 5, 211–217.
- Hermida, N. (2017). *Elaboración de tortillas tipo nacho a base de grits de maíz, sémola de maíz y harina de quinua, en la empresa Comsaju Cia. Ltda.* Universidad Tecnológica Equinoccial.
- Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias de Ecuador. (2018). *Recetario el despertar gastronómico del maíz*. Estación Experimental Santa Catalina - INIAP. [chrome-extension://efaidnbnmnnibpajpcgclefindmkaj/https://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/3064/1/iniapscpm431.pdf](https://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/3064/1/iniapscpm431.pdf)
- Lawson, H. (2006). *Aceites y grasas alimentarios. Tecnología, utilización y nutrición*. Editorial Agribia.
- Ministerio de Agricultura y Riesgo. (2017). *Maíz Morado, Purple corn, fact sheet*.
- Montes, O., Millar, M., Provoste, L., Martínez, M., Morales, I., & Valenzuela, B. (2016). Absorción de aceite en alimentos fritos. *Redalyc*.
- Morales, J., & Velez, J. (2011). *Estudio del Efecto Combinado del Secado y Freído en las Propiedades de Tortillas Tostadas*. 22, 55–68. <https://doi.org/10.4067/S0718-07642011000200007>
- Navarro, I., Periago, M., & Garcia, F. (2017). *Estimación de la ingesta diaria de compuestos fenólicos en la población española*. 21(4), 320–326. <https://doi.org/10.14306/renhyd.21.4.357>
- Olalla, W. (2019). Desarrollo tecnológico para la elaboración de snacks de maíz (*Zea mays*), quinua (*Chenopodium quinoa*) y haba (*Vicia faba*) nixtamalizados. [Universidad Técnica De Ambato]. In *Universidad Técnica De Ambato*. http://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/30179/1/AL_711.pdf

- Pochteca. (2022, April 25). *Usos y beneficios del ácido ascórbico*. <https://mexico.pochteca.net/usos-y-beneficios-del-acido-ascorbico/>
- Rea Vásquez, Á. L. (2020). *Determinación de las fechas de siembra al temporal mediante el balance hídrico para tres cultivos en Tabacundo*. Universidad Central del Ecuador.
- Riquelme, A. (2018, August 11). *Nutricionistas UC promueven la Quínoa*. Pontificia Universidad Católica de Chile. <https://nutricion.uc.cl/noticias/nutricionistas-uc-promueven-la-quinoa/>
- Silva, B. (2021). *Análisis del potencial de exportación de la quinua orgánica ecuatoriana al mercado internacional*. Pontificia Universidad Católica Del Ecuador.
- Suaterna, A. (2009). La fritura de los alimentos: el aceite de fritura. *Revistas Scielo*, 11(1), 39–53.
- Torres, B., Coutiño, B., Muñoz, A., Santacruz, A., Mejia, A., Serna, S., Garcia, S., & Palacios, N. (2010). Selection for oil content in kernels of maize varieties of the comiteco race from Chiapas, México. *Agrociencia*, 679–689.
- Urquizo, E., & Sanchez, N. (2019). Extracto del maíz morado como indicador químico. *Revista Chakiñan de Ciencias Sociales y Humanidades*, 9, 14. /<https://doi.org/10.37135/chk.002.09.08>
- Valderrama, F., Arteaga, H., Flores, A., Obregón, J., & Barraza, G. (2021). *Snacks a base de maíz morado, quinua y kiwicha. Características físicas y sensoriales*. 1–7. /<http://dx.doi.org/10.18687/laccei2021.1.1.569>
- Vázquez, M., Ávila, G., Hernández, A., Castillo, J., & Angulo, O. (2011). *Evaluación sensorial de tortillas de maíz recién elaboradas y empacadas*. 2, 161–167.
- Vera Barahona, J., & Vera Chang, J. (2018). *Jaime Vera Barahona Jaime F. Vera Chang Compas*. Universidad Tecnica de Quevedo.

VII. ANEXOS

Anexo 1

Ficha de catación



UNIVERSIDAD TECNICA ESTATAL DE QUEVEDO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INDUSTRIA Y PRODUCCIÓN
CARRERA DE INGENIERÍA EN ALIMENTOS



FICHA DE EVALUACIÓN ORGANOLÉPTICA

Nombre: _____

Edad: _____

En los próximos días se presentarán un total de 12 muestras de "NACHOS DE MAIZ MORADO (*Zea mays L.*) Y QUINUA BLANCA (*Chenopodium quinoa*)", mismas que serán divididas en 4 sesiones donde en cada una de ellas se entregarán 3 muestras.

Instrucciones:

Aclárese la boca con agua, antes de iniciar la prueba y proceda a probar las muestras que tiene al frente de izquierda a derecha. Al catar cada nacho primero se debe observar el aspecto global del mismo. Luego, partirlo por la mitad con las manos y percibir el aroma del mismo. A continuación, degustar el nacho indicando el grado de intensidad que percibe de cada muestra, de acuerdo con el puntaje y categoría, marcar con una X. No es necesario consumirlo todo.

Entre la degustación de cada una de las muestras beba agua para evitar residuos de la muestra anterior.

ATRIBUTOS	ESCALA		MUESTRAS														
			343	453	124	574	876	456	189	685	575	864	244	130			
OLOR	1	Desagrada mucho															
	2	Desagrada poco															
	3	Ni agrada ni desagrada															
	4	Agrada poco															
	5	Agrada mucho															
COLOR	1	Desagrada mucho															
	2	Desagrada poco															
	3	Ni agrada ni desagrada															
	4	Agrada poco															
	5	Agrada mucho															
TEXTURA	1	Desagrada mucho															
	2	Desagrada poco															
	3	Ni agrada ni desagrada															
	4	Agrada poco															
	5	Agrada mucho															
SABOR	1	Desagrada mucho															
	2	Desagrada poco															
	3	Ni agrada ni desagrada															
	4	Agrada poco															
	5	Agrada mucho															
ACEPTABILIDAD	1	Desagrada mucho															
	2	Desagrada poco															
	3	Ni agrada ni desagrada															
	4	Agrada poco															
	5	Agrada mucho															

Ordene de menor a mayor según las muestras en función de sus preferencias.

Fecha:		<		<		Fecha:		<		<	
Fecha:		<		<		Fecha:		<		<	

¿Cuál fue su preferida?	
-------------------------	--

¡GRACIAS POR SU COLABORACIÓN!

Anexo 2

Proceso de elaboración de los nachos de maíz morado y quinua.



Recepción de la materia prima e insumos



Pesado de los insumos



Molienda del maíz morado



Tamizado de maíz morado



Pesado de la materia prima para las diferentes formulaciones



Mezclado



Estirado



Porcionado



Fritura



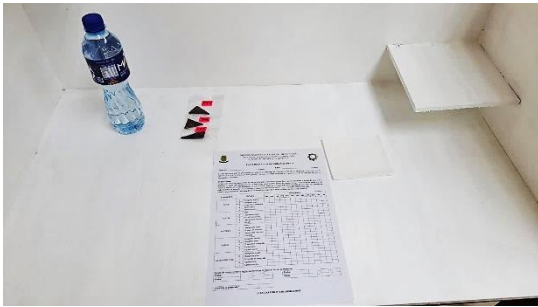
Enfriado



Almacenado

Anexo 3

Análisis sensorial



Anexo 4

Análisis fisicoquímico - Determinación de Humedad



Anexo 5

Análisis fisicoquímico - Determinación de Cenizas



Anexo 6

Análisis fisicoquímico - Determinación de fibra



Anexo 7

Análisis fisicoquímico - Determinación de grasa



Anexo 8

Análisis fisicoquímico - Determinación de pH



Anexo 9

Determinación de proteína



R01-PG23-PO02-7.8

Informe: 22-10/0058-M019

Datos del Cliente

Nombre:	MACIAS YARLEQUE GENESIS LIZBETH	Teléfono:	0999555985
Dirección:	QUEVEDO		

Identificación de la muestra / etiqueta

Nombre:	Nachos de maíz morado y quinua T1	Código muestra:	22-10/0058-M019
Marca comercial:	N/A	Lote:	N/A
Normativa de Referencia:	N/A	Fecha elaboración:	19/10/2022
Envase:	N/A	Fecha expiración:	N/A
Conservación de la muestra:	Ambiente Fresco y Seco - Zona Climática IV	Fecha recepción:	25/10/2022
Fecha análisis:	25/10/2022	Vida útil:	N/A
Contenido neto declarado:	100 g		
Presentaciones:	N/A		
Cond. climáticas del ensayo:	Temperatura 22.5 °C ± 2.5 °C y Humedad Relativa 55% ± 15%		

Análisis Físico - Químicos

Ensayos realizados	Unidad	Resultado	Requisitos	Métodos/Ref.
Proteína *	%	7.96 / 7.92	---	AOAC 21st 920.87 *

El laboratorio descarga la responsabilidad sobre la información proporcionada por el cliente que pueda afectar a la validez de sus resultados. Los resultados emitidos aplican exclusivamente a la(s) muestra(s) recibida(s) en las condiciones entregadas por el cliente.

Las opiniones / interpretaciones / observaciones, etc. que se indican a continuación, están fuera del alcance de acreditación del SAE.

Los resultados emitidos corresponden exclusivamente a la muestra y a la información proporcionada por el cliente.

Se realizó el parámetro bromatológico solicitado por el cliente.

Vigente desde 12/09/2022

REV. 05

1 de 2

receplab@espol.edu.ec • ventasprotal@espol.edu.ec • cotizacionesprotal@espol.edu.ec

Guayaquil - Ecuador

Campus Gustavo Galindo Velasco • Km 30.5 Vía Perimetral - Pbx: (593-4) 2269 733

www.espol.edu.ec

Informe: 22-10/0058-M019

CONSIDERACIONES GENERALES	
Parámetros No Acreditados	*
Parámetros Sub-Contratados	o
Información y resultados proporcionados por el cliente	*a
En microbiología (según el método): < 1.0, < 1.1, < 1.8, < 2, < 3, y < 10	ES CONSIDERADO AUSENCIA
Conservación máxima de la muestra luego del estudio y entrega de resultados.	10 DÍAS
Plazo máximo de reimpresión de informes de resultados a partir de su emisión.	5 AÑOS
Plazo máximo de solicitud de cambios o revisiones del informe de resultados, posterior a la entrega del mismo. (La solicitud debe estar técnicamente justificada a criterio del laboratorio).	6 MESES
Validez de documento, físico o digital. (Impreso o PDF)	SÓLO CON FIRMA AUTORIZADA ORIGINAL
Reproducción total o parcial de este documento por cualquier medio sin permiso escrito de Laboratorio PROTAL.	PROHIBIDA

REGLA DE DECISIÓN PARA LA DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD	
El laboratorio documenta la regla de decisión con el cliente antes del ingreso del ítem de ensayo y por ninguna circunstancia se podrá realizar modificaciones por supresión del valor de incertidumbre, cambio de normativa, cambio de requisitos, etc.	
Para esto se considerarán los siguientes criterios:	
CRITERIO	VALOR A DECLARAR
Para parámetros que tengan requisito máximo de cumplimiento, si el resultado de la medición más la incertidumbre expandida no supera el requisito máximo.	SI CUMPLE
Para parámetros que tengan requisito máximo de cumplimiento, si el resultado del ensayo más la incertidumbre expandida supera el requisito máximo.	NO CUMPLE
Para parámetros que tengan requisito mínimo de cumplimiento, si el resultado del ensayo menos la incertidumbre expandida supera el requisito mínimo.	SI CUMPLE
Para parámetros que tengan requisito mínimo de cumplimiento, si el resultado del ensayo menos la incertidumbre expandida es inferior al requisito mínimo.	NO CUMPLE

Guayaquil, 02 de Noviembre del 2022



Firmado Digitalmente por
Dra. Gloria Bajiña Jurado de Pacheco
DIRECTOR EJECUTIVO

Informe: 22-10/0058-M020

Datos del Cliente

Nombre:	MACIAS YARLEQUE GENESIS LIZBETH	Teléfono:	0999555985
Dirección:	QUEVEDO		

Identificación de la muestra / etiqueta

Nombre:	Nachos de maíz morado y quinua T2	Código muestra:	22-10/0058-M020
Marca comercial:	N/A	Lote:	N/A
Normativa de Referencia:	N/A	Fecha elaboración:	19/10/2022
Envase:	N/A	Fecha expiración:	N/A
Conservación de la muestra:	Ambiente Fresco y Seco - Zona Climática IV	Fecha recepción:	25/10/2022
Fecha análisis:	25/10/2022	Vida útil:	N/A
Contenido neto declarado:	100 g		
Presentaciones:	N/A		
Cond. climáticas del ensayo:	Temperatura 22.5 °C ± 2.5 °C y Humedad Relativa 55% ± 15%		

Análisis Físico - Químicos

Ensayos realizados	Unidad	Resultado	Requisitos	Métodos/Ref.
Proteína *	%	7.30 / 7.37	---	AOAC 21st 920.87 *

El laboratorio descarga la responsabilidad sobre la información proporcionada por el cliente que pueda afectar a la validez de sus resultados. Los resultados emitidos aplican exclusivamente a la(s) muestra(s) recibida(s) en las condiciones entregadas por el cliente.

Las opiniones / interpretaciones / observaciones, etc. que se indican a continuación, están fuera del alcance de acreditación del SAE.

Los resultados emitidos corresponden exclusivamente a la muestra y a la información proporcionada por el cliente.

Se realizó el parámetro bromatológico solicitado por el cliente.

Informe: 22-10/0058-M020

CONSIDERACIONES GENERALES	
Parámetros No Acreditados	*
Parámetros Sub-Contratados	o
Información y resultados proporcionados por el cliente	*a
En microbiología (según el método): < 1.0, < 1.1, < 1.8, < 2, < 3, y < 10	ES CONSIDERADO AUSENCIA
Conservación máxima de la muestra luego del estudio y entrega de resultados.	10 DÍAS
Plazo máximo de reimpresión de informes de resultados a partir de su emisión.	5 AÑOS
Plazo máximo de solicitud de cambios o revisiones del informe de resultados, posterior a la entrega del mismo. (La solicitud debe estar técnicamente justificada a criterio del laboratorio).	6 MESES
Validez de documento, físico o digital. (Impreso o PDF)	SÓLO CON FIRMA AUTORIZADA ORIGINAL
Reproducción total o parcial de este documento por cualquier medio sin permiso escrito de Laboratorio PROTAL.	PROHIBIDA

REGLA DE DECISIÓN PARA LA DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD	
El laboratorio documenta la regla de decisión con el cliente antes del ingreso del ítem de ensayo y por ninguna circunstancia se podrá realizar modificaciones por supresión del valor de incertidumbre, cambio de normativa, cambio de requisitos, etc.	
Para esto se considerarán los siguientes criterios:	
CRITERIO	VALOR A DECLARAR
Para parámetros que tengan requisito máximo de cumplimiento, si el resultado de la medición más la incertidumbre expandida no supera el requisito máximo.	SI CUMPLE
Para parámetros que tengan requisito máximo de cumplimiento, si el resultado del ensayo más la incertidumbre expandida supera el requisito máximo.	NO CUMPLE
Para parámetros que tengan requisito mínimo de cumplimiento, si el resultado del ensayo menos la incertidumbre expandida supera el requisito mínimo.	SI CUMPLE
Para parámetros que tengan requisito mínimo de cumplimiento, si el resultado del ensayo menos la incertidumbre expandida es inferior al requisito mínimo.	NO CUMPLE

Guayaquil, 02 de Noviembre del 2022



Firmado Digitalmente por
Dra. Gloria Bajaña Jurado de Pacheco
DIRECTOR EJECUTIVO

R01-PG23-PO02-7.8

Informe: 22-10/0058-M021

Datos del Cliente

Nombre:	MACIAS YARLEQUE GENESIS LIZBETH	Teléfono:	0999555985
Dirección:	QUEVEDO		

Identificación de la muestra / etiqueta

Nombre:	Nachos de maíz morado y quinua T3	Código muestra:	22-10/0058-M021
Marca comercial:	N/A	Lote:	N/A
Normativa de Referencia:	N/A	Fecha elaboración:	19/10/2022
Envase:	N/A	Fecha expiración:	N/A
Conservación de la muestra:	Ambiente Fresco y Seco - Zona Climática IV	Fecha recepción:	25/10/2022
Fecha análisis:	25/10/2022	Vida útil:	N/A
Contenido neto declarado:	100 g		
Presentaciones:	N/A		
Cond. climáticas del ensayo:	Temperatura 22.5 °C ± 2.5 °C y Humedad Relativa 55% ± 15%		

Análisis Físico - Químicos

Ensayos realizados	Unidad	Resultado	Requisitos	Métodos/Ref.
Proteína *	%	7.86 / 7.84	---	AOAC 21st 920.87 *

El laboratorio descarga la responsabilidad sobre la información proporcionada por el cliente que pueda afectar a la validez de sus resultados. Los resultados emitidos aplican exclusivamente a la(s) muestra(s) recibida(s) en las condiciones entregadas por el cliente.

Las opiniones / interpretaciones / observaciones, etc. que se indican a continuación, están fuera del alcance de acreditación del SAE.

Los resultados emitidos corresponden exclusivamente a la muestra y a la información proporcionada por el cliente.

Se realizó el parámetro bromatológico solicitado por el cliente.

Vigente desde 12/09/2022

REV. 05

1 de 2

receplab@espol.edu.ec • ventasprotal@espol.edu.ec • cotizacionesprotal@espol.edu.ec

Guayaquil - Ecuador

Campus Gustavo Galindo Velasco • Km 30.5 Vía Perimetral - Pbx: (593-4) 2269 733

www.espol.edu.ec

Informe: 22-10/0058-M021

CONSIDERACIONES GENERALES	
Parámetros No Acreditados	*
Parámetros Sub-Contratados	o
Información y resultados proporcionados por el cliente	*a
En microbiología (según el método): < 1.0, < 1.1, < 1.8, < 2, < 3, y < 10	ES CONSIDERADO AUSENCIA
Conservación máxima de la muestra luego del estudio y entrega de resultados.	10 DÍAS
Plazo máximo de reimpresión de informes de resultados a partir de su emisión.	5 AÑOS
Plazo máximo de solicitud de cambios o revisiones del informe de resultados, posterior a la entrega del mismo. (La solicitud debe estar técnicamente justificada a criterio del laboratorio).	6 MESES
Validez de documento, físico o digital. (Impreso o PDF)	SÓLO CON FIRMA AUTORIZADA ORIGINAL
Reproducción total o parcial de este documento por cualquier medio sin permiso escrito de Laboratorio PROTAL.	PROHIBIDA

REGLA DE DECISIÓN PARA LA DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD	
El laboratorio documenta la regla de decisión con el cliente antes del ingreso del ítem de ensayo y por ninguna circunstancia se podrá realizar modificaciones por supresión del valor de incertidumbre, cambio de normativa, cambio de requisitos, etc.	
Para esto se considerarán los siguientes criterios:	
CRITERIO	VALOR A DECLARAR
Para parámetros que tengan requisito máximo de cumplimiento, si el resultado de la medición más la incertidumbre expandida no supera el requisito máximo.	SI CUMPLE
Para parámetros que tengan requisito máximo de cumplimiento, si el resultado del ensayo más la incertidumbre expandida supera el requisito máximo.	NO CUMPLE
Para parámetros que tengan requisito mínimo de cumplimiento, si el resultado del ensayo menos la incertidumbre expandida supera el requisito mínimo.	SI CUMPLE
Para parámetros que tengan requisito mínimo de cumplimiento, si el resultado del ensayo menos la incertidumbre expandida es inferior al requisito mínimo.	NO CUMPLE

Guayaquil, 02 de Noviembre del 2022



Firmado Digitalmente por
Dra. Gloria Bajaría Jurado de Pacheco
DIRECTOR EJECUTIVO

Informe: 22-10/0058-M022

Datos del Cliente

Nombre:	MACIAS YARLEQUE GENESIS LIZBETH	Teléfono:	0999555985
Dirección:	QUEVEDO		

Identificación de la muestra / etiqueta

Nombre:	Nachos de maíz morado y quinua T4	Código muestra:	22-10/0058-M022
Marca comercial:	N/A	Lote:	N/A
Normativa de Referencia:	N/A	Fecha elaboración:	19/10/2022
Envase:	N/A	Fecha expiración:	N/A
Conservación de la muestra:	Ambiente Fresco y Seco - Zona Climática IV	Fecha recepción:	25/10/2022
Fecha análisis:	25/10/2022	Vida útil:	N/A
Contenido neto declarado:	100 g		
Presentaciones:	N/A		
Cond. climáticas del ensayo:	Temperatura 22.5 °C ± 2.5 °C y Humedad Relativa 55% ± 15%		

Análisis Físico - Químicos

Ensayos realizados	Unidad	Resultado	Requisitos	Métodos/Ref.
Proteína *	%	8.10 / 8.12	---	AOAC 21st 920.87 *

El laboratorio descarga la responsabilidad sobre la información proporcionada por el cliente que pueda afectar a la validez de sus resultados. Los resultados emitidos aplican exclusivamente a la(s) muestra(s) recibida(s) en las condiciones entregadas por el cliente.

Las opiniones / interpretaciones / observaciones, etc. que se indican a continuación, están fuera del alcance de acreditación del SAE.

Los resultados emitidos corresponden exclusivamente a la muestra y a la información proporcionada por el cliente.

Se realizó el parámetro bromatológico solicitado por el cliente.

Informe: 22-10/0058-M022

CONSIDERACIONES GENERALES	
Parámetros No Acreditados	*
Parámetros Sub-Contratados	o
Información y resultados proporcionados por el cliente	*a
En microbiología (según el método): < 1.0, < 1.1, < 1.8, < 2, < 3, y < 10	ES CONSIDERADO AUSENCIA
Conservación máxima de la muestra luego del estudio y entrega de resultados.	10 DÍAS
Plazo máximo de reimpresión de informes de resultados a partir de su emisión.	5 AÑOS
Plazo máximo de solicitud de cambios o revisiones del informe de resultados, posterior a la entrega del mismo. (La solicitud debe estar técnicamente justificada a criterio del laboratorio).	6 MESES
Validez de documento, físico o digital. (Impreso o PDF)	SÓLO CON FIRMA AUTORIZADA ORIGINAL
Reproducción total o parcial de este documento por cualquier medio sin permiso escrito de Laboratorio PROTAL.	PROHIBIDA

REGLA DE DECISIÓN PARA LA DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD	
El laboratorio documenta la regla de decisión con el cliente antes del ingreso del ítem de ensayo y por ninguna circunstancia se podrá realizar modificaciones por supresión del valor de incertidumbre, cambio de normativa, cambio de requisitos, etc.	
Para esto se considerarán los siguientes criterios:	
CRITERIO	VALOR A DECLARAR
Para parámetros que tengan requisito máximo de cumplimiento, si el resultado de la medición más la incertidumbre expandida no supera el requisito máximo.	SI CUMPLE
Para parámetros que tengan requisito máximo de cumplimiento, si el resultado del ensayo más la incertidumbre expandida supera el requisito máximo.	NO CUMPLE
Para parámetros que tengan requisito mínimo de cumplimiento, si el resultado del ensayo menos la incertidumbre expandida supera el requisito mínimo.	SI CUMPLE
Para parámetros que tengan requisito mínimo de cumplimiento, si el resultado del ensayo menos la incertidumbre expandida es inferior al requisito mínimo.	NO CUMPLE

Guayaquil, 02 de Noviembre del 2022



Firmado Digitalmente por
 Dra. Gloria Bajiña Jurado de Pacheco
 DIRECTOR EJECUTIVO

R01-PG23-PO02-7.8

Informe: 22-10/0058-M023

Datos del Cliente

Nombre:	MACIAS YARLEQUE GENESIS LIZBETH	Teléfono:	0999555985
Dirección:	QUEVEDO		

Identificación de la muestra / etiqueta

Nombre:	Nachos de maíz morado y quinua T5	Código muestra:	22-10/0058-M023
Marca comercial:	N/A	Lote:	N/A
Normativa de Referencia:	N/A	Fecha elaboración:	19/10/2022
Envase:	N/A	Fecha expiración:	N/A
Conservación de la muestra:	Ambiente Fresco y Seco - Zona Climática IV	Fecha recepción:	25/10/2022
Fecha análisis:	25/10/2022	Vida útil:	N/A
Contenido neto declarado:	100 g		
Presentaciones:	N/A		
Cond. climáticas del ensayo:	Temperatura 22.5 °C ± 2.5 °C y Humedad Relativa 55% ± 15%		

Análisis Físico - Químicos

Ensayos realizados	Unidad	Resultado	Requisitos	Métodos/Ref.
Proteína *	%	7.63 / 7.67	---	AOAC 21st 920.87 *

El laboratorio descarga la responsabilidad sobre la información proporcionada por el cliente que pueda afectar a la validez de sus resultados. Los resultados emitidos aplican exclusivamente a la(s) muestra(s) recibida(s) en las condiciones entregadas por el cliente.

Las opiniones / interpretaciones / observaciones, etc. que se indican a continuación, están fuera del alcance de acreditación del SAE.

Los resultados emitidos corresponden exclusivamente a la muestra y a la información proporcionada por el cliente.

Se realizó el parámetro bromatológico solicitado por el cliente.

Vigente desde 12/09/2022

REV. 05

1 de 2

receplab@espol.edu.ec • ventasprotal@espol.edu.ec • cotizacionesprotal@espol.edu.ec
 Guayaquil - Ecuador
 Campus Gustavo Galindo Velasco • Km 30.5 Vía Perimetral - Pbx: (593-4) 2269 733

www.espol.edu.ec

Informe: 22-10/0058-M024

CONSIDERACIONES GENERALES	
Parámetros No Acreditados	*
Parámetros Sub-Contratados	o
Información y resultados proporcionados por el cliente	*a
En microbiología (según el método): < 1.0, < 1.1, < 1.8, < 2, < 3, y < 10	ES CONSIDERADO AUSENCIA
Conservación máxima de la muestra luego del estudio y entrega de resultados.	10 DÍAS
Plazo máximo de reimpresión de informes de resultados a partir de su emisión.	5 AÑOS
Plazo máximo de solicitud de cambios o revisiones del informe de resultados, posterior a la entrega del mismo. (La solicitud debe estar técnicamente justificada a criterio del laboratorio).	6 MESES
Validez de documento, físico o digital. (Impreso o PDF)	SOLO CON FIRMA AUTORIZADA ORIGINAL
Reproducción total o parcial de este documento por cualquier medio sin permiso escrito de Laboratorio PROTAL.	PROHIBIDA

REGLA DE DECISIÓN PARA LA DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD	
El laboratorio documenta la regla de decisión con el cliente antes del ingreso del ítem de ensayo y por ninguna circunstancia se podrá realizar modificaciones por supresión del valor de incertidumbre, cambio de normativa, cambio de requisitos, etc.	
Para esto se considerarán los siguientes criterios:	
CRITERIO	VALOR A DECLARAR
Para parámetros que tengan requisito máximo de cumplimiento, si el resultado de la medición más la incertidumbre expandida no supera el requisito máximo.	SI CUMPLE
Para parámetros que tengan requisito máximo de cumplimiento, si el resultado del ensayo más la incertidumbre expandida supera el requisito máximo.	NO CUMPLE
Para parámetros que tengan requisito mínimo de cumplimiento, si el resultado del ensayo menos la incertidumbre expandida supera el requisito mínimo.	SI CUMPLE
Para parámetros que tengan requisito mínimo de cumplimiento, si el resultado del ensayo menos la incertidumbre expandida es inferior al requisito mínimo.	NO CUMPLE

Guayaquil, 08 de Noviembre del 2022



Firmado Digitalmente por
 Dra. Gloria Bajaría Jurado de Pacheco
 DIRECTOR EJECUTIVO

R01-PG23-PO02-7.8

Informe: 22-10/0058-M024

Datos del Cliente

Nombre:	MACIAS YARLEQUE GENESIS LIZBETH	Teléfono:	0999555985
Dirección:	QUEVEDO		

Identificación de la muestra / etiqueta

Nombre:	Nachos de maíz morado y quinua T6	Código muestra:	22-10/0058-M024
Marca comercial:	N/A	Lote:	N/A
Normativa de Referencia:	N/A	Fecha elaboración:	19/10/2022
Envase:	N/A	Fecha expiración:	N/A
Conservación de la muestra:	Ambiente Fresco y Seco - Zona Climática IV	Fecha recepción:	25/10/2022
Fecha análisis:	25/10/2022	Vida útil:	N/A
Contenido neto declarado:	100 g		
Presentaciones:	N/A		
Cond. climáticas del ensayo:	Temperatura 22.5 °C ± 2.5 °C y Humedad Relativa 55% ± 15%		

Análisis Físico - Químicos

Ensayos realizados	Unidad	Resultado	Requisitos	Métodos/Ref.
Proteína *	%	7.36 / 7.48	---	AOAC 21st 920.87 *

El laboratorio descarga la responsabilidad sobre la información proporcionada por el cliente que pueda afectar a la validez de sus resultados. Los resultados emitidos aplican exclusivamente a la(s) muestra(s) recibida(s) en las condiciones entregadas por el cliente.

Las opiniones / interpretaciones / observaciones, etc. que se indican a continuación, están fuera del alcance de acreditación del SAE.

Los resultados emitidos corresponden exclusivamente a la muestra y a la información proporcionada por el cliente.
Se realizó el parámetro bromatológico solicitado por el cliente.

Vigente desde 12/09/2022

REV. 05

1 de 2

receplab@espol.edu.ec • ventasprotal@espol.edu.ec • cotizacionesprotal@espol.edu.ec
 Guayaquil - Ecuador
 Campus Gustavo Galindo Velasco • Km 30.5 Vía Perimetral - Pbx: (593-4) 2269 733

www.espol.edu.ec

Informe: 22-10/0058-M025

CONSIDERACIONES GENERALES	
Parámetros No Acreditados	*
Parámetros Sub-Contratados	o
Información y resultados proporcionados por el cliente	*a
En microbiología (según el método): < 1.0, < 1.1, < 1.8, < 2, < 3, y < 10	ES CONSIDERADO AUSENCIA
Conservación máxima de la muestra luego del estudio y entrega de resultados.	10 DÍAS
Plazo máximo de reimpresión de informes de resultados a partir de su emisión.	5 AÑOS
Plazo máximo de solicitud de cambios o revisiones del informe de resultados, posterior a la entrega del mismo. (La solicitud debe estar técnicamente justificada a criterio del laboratorio).	6 MESES
Validez de documento, físico o digital. (Impreso o PDF)	SÓLO CON FIRMA AUTORIZADA ORIGINAL
Reproducción total o parcial de este documento por cualquier medio sin permiso escrito de Laboratorio PROTAL.	PROHIBIDA

REGLA DE DECISIÓN PARA LA DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD	
El laboratorio documenta la regla de decisión con el cliente antes del ingreso del ítem de ensayo y por ninguna circunstancia se podrá realizar modificaciones por supresión del valor de incertidumbre, cambio de normativa, cambio de requisitos, etc.	
Para esto se considerarán los siguientes criterios:	
CRITERIO	VALOR A DECLARAR
Para parámetros que tengan requisito máximo de cumplimiento, si el resultado de la medición más la incertidumbre expandida no supera el requisito máximo.	SI CUMPLE
Para parámetros que tengan requisito máximo de cumplimiento, si el resultado del ensayo más la incertidumbre expandida supera el requisito máximo.	NO CUMPLE
Para parámetros que tengan requisito mínimo de cumplimiento, si el resultado del ensayo menos la incertidumbre expandida supera el requisito mínimo.	SI CUMPLE
Para parámetros que tengan requisito mínimo de cumplimiento, si el resultado del ensayo menos la incertidumbre expandida es inferior al requisito mínimo.	NO CUMPLE

Guayaquil, 08 de Noviembre del 2022



Firmado Digitalmente por
Dra. Gloria Bajaña Jurado de Pacheco
DIRECTOR EJECUTIVO

Informe: 22-10/0058-M025

Datos del Cliente

Nombre:	MACIAS YARLEQUE GENESIS LIZBETH	Teléfono:	0999555985
Dirección:	QUEVEDO		

Identificación de la muestra / etiqueta

Nombre:	Nachos de maíz morado y quinua T7	Código muestra:	22-10/0058-M025
Marca comercial:	N/A	Lote:	N/A
Normativa de Referencia:	N/A	Fecha elaboración:	19/10/2022
Envase:	N/A	Fecha expiración:	N/A
Conservación de la muestra:	Ambiente Fresco y Seco - Zona Climática IV	Fecha recepción:	25/10/2022
Fecha análisis:	25/10/2022	Vida útil:	N/A
Contenido neto declarado:	100 g		
Presentaciones:	N/A		
Cond. climáticas del ensayo:	Temperatura 22.5 °C ± 2.5 °C y Humedad Relativa 55% ± 15%		

Análisis Físico - Químicos

Ensayos realizados	Unidad	Resultado	Requisitos	Métodos/Ref.
Proteína *	%	7.96 / 7.87	---	AOAC 21st 920.87 *

El laboratorio descarga la responsabilidad sobre la información proporcionada por el cliente que pueda afectar a la validez de sus resultados. Los resultados emitidos aplican exclusivamente a la(s) muestra(s) recibida(s) en las condiciones entregadas por el cliente.

Las opiniones / interpretaciones / observaciones, etc. que se indican a continuación, están fuera del alcance de acreditación del SAE.

Los resultados emitidos corresponden exclusivamente a la muestra y a la información proporcionada por el cliente.

Se realizó el parámetro bromatológico solicitado por el cliente.

Informe: 22-10/0058-M024

CONSIDERACIONES GENERALES		REGLA DE DECISIÓN PARA LA DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD	
Parámetros No Acreditados	*	El laboratorio documenta la regla de decisión con el cliente antes del ingreso del ítem de ensayo y por ninguna circunstancia se podrá realizar modificaciones por supresión del valor de incertidumbre, cambio de normativa, cambio de requisitos, etc.	
Parámetros Sub-Contratados	o		
Información y resultados proporcionados por el cliente	*a	Para esto se considerarán los siguientes criterios:	
En microbiología (según el método): < 1.0, < 1.1, < 1.8, < 2, < 3, y < 10	ES CONSIDERADO AUSENCIA		
Conservación máxima de la muestra luego del estudio y entrega de resultados.	10 DÍAS	CRITERIO	VALOR A DECLARAR
Plazo máximo de reimpresión de informes de resultados a partir de su emisión.	5 AÑOS	Para parámetros que tengan requisito máximo de cumplimiento, si el resultado de la medición más la incertidumbre expandida no supera el requisito máximo.	SI CUMPLE
Plazo máximo de solicitud de cambios o revisiones del informe de resultados, posterior a la entrega del mismo. (La solicitud debe estar técnicamente justificada a criterio del laboratorio).	6 MESES	Para parámetros que tengan requisito máximo de cumplimiento, si el resultado del ensayo más la incertidumbre expandida supera el requisito máximo.	NO CUMPLE
Validez de documento, físico o digital. (Impreso o PDF)	SÓLO CON FIRMA AUTORIZADA ORIGINAL	Para parámetros que tengan requisito mínimo de cumplimiento, si el resultado del ensayo menos la incertidumbre expandida supera el requisito mínimo.	SI CUMPLE
Reproducción total o parcial de este documento por cualquier medio sin permiso escrito de Laboratorio PROTAL.	PROHIBIDA	Para parámetros que tengan requisito mínimo de cumplimiento, si el resultado del ensayo menos la incertidumbre expandida es inferior al requisito mínimo.	NO CUMPLE

Guayaquil, 08 de Noviembre del 2022



Firmado Digitalmente por
 Dra. Gloria Bajaña Jurado de Pacheco
 DIRECTOR EJECUTIVO

Informe: 22-10/0058-M026

Datos del Cliente

Nombre:	MACIAS YARLEQUE GENESIS LIZBETH	Teléfono:	0999555985
Dirección:	QUEVEDO		

Identificación de la muestra / etiqueta

Nombre:	Nachos de maíz morado y quinua T8	Código muestra:	22-10/0058-M026
Marca comercial:	N/A	Lote:	N/A
Normativa de Referencia:	N/A	Fecha elaboración:	19/10/2022
Envase:	N/A	Fecha expiración:	N/A
Conservación de la muestra:	Ambiente Fresco y Seco - Zona Climática IV	Fecha recepción:	25/10/2022
Fecha análisis:	25/10/2022	Vida útil:	N/A
Contenido neto declarado:	100 g		
Presentaciones:	N/A		
Cond. climáticas del ensayo:	Temperatura 22.5 °C ± 2.5 °C y Humedad Relativa 55% ± 15%		

Análisis Físico - Químicos

Ensayos realizados	Unidad	Resultado	Requisitos	Métodos/Ref.
Proteína *	%	9.04 / 9.05	---	AOAC 21st 920.87 *

El laboratorio descarga la responsabilidad sobre la información proporcionada por el cliente que pueda afectar a la validez de sus resultados. Los resultados emitidos aplican exclusivamente a la(s) muestra(s) recibida(s) en las condiciones entregadas por el cliente.

Las opiniones / interpretaciones / observaciones, etc. que se indican a continuación, están fuera del alcance de acreditación del SAE.

Los resultados emitidos corresponden exclusivamente a la muestra y a la información proporcionada por el cliente.

Se realizó el parámetro bromatológico solicitado por el cliente.

Informe: 22-10/0058-M026

CONSIDERACIONES GENERALES		REGLA DE DECISIÓN PARA LA DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD	
Parámetros No Acreditados	*	El laboratorio documenta la regla de decisión con el cliente antes del ingreso del ítem de ensayo y por ninguna circunstancia se podrá realizar modificaciones por supresión del valor de incertidumbre, cambio de normativa, cambio de requisitos, etc.	
Parámetros Sub-Contratados	o		
Información y resultados proporcionados por el cliente	*a		
En microbiología (según el método): < 1.0, < 1.1, < 1.8, < 2, < 3, y < 10	ES CONSIDERADO AUSENCIA	Para esto se considerarán los siguientes criterios:	
Conservación máxima de la muestra luego del estudio y entrega de resultados.	10 DÍAS	CRITERIO	VALOR A DECLARAR
Plazo máximo de reimpresión de informes de resultados a partir de su emisión.	5 AÑOS	Para parámetros que tengan requisito máximo de cumplimiento, si el resultado de la medición más la incertidumbre expandida no supera el requisito máximo.	SI CUMPLE
Plazo máximo de solicitud de cambios o revisiones del informe de resultados, posterior a la entrega del mismo. (La solicitud debe estar técnicamente justificada a criterio del laboratorio).	6 MESES	Para parámetros que tengan requisito máximo de cumplimiento, si el resultado del ensayo más la incertidumbre expandida supera el requisito máximo.	NO CUMPLE
Validez de documento, físico o digital. (Impreso o PDF)	SÓLO CON FIRMA AUTORIZADA ORIGINAL	Para parámetros que tengan requisito mínimo de cumplimiento, si el resultado del ensayo menos la incertidumbre expandida supera el requisito mínimo.	SI CUMPLE
Reproducción total o parcial de este documento por cualquier medio sin permiso escrito de Laboratorio PROTAL.	PROHIBIDA	Para parámetros que tengan requisito mínimo de cumplimiento, si el resultado del ensayo menos la incertidumbre expandida es inferior al requisito mínimo.	NO CUMPLE

Guayaquil, 08 de Noviembre del 2022



Firmado Digitalmente por
 Dra. Gloria Bajaña Jurado de Pacheco
 DIRECTOR EJECUTIVO

R01-PG23-PO02-7.8

Informe: 22-10/0058-M027

Datos del Cliente

Nombre:	MACIAS YARLEQUE GENESIS LIZBETH	Teléfono:	0999555985
Dirección:	QUEVEDO		

Identificación de la muestra / etiqueta

Nombre:	Nachos de maíz morado y quinua T9	Código muestra:	22-10/0058-M027
Marca comercial:	N/A	Lote:	N/A
Normativa de Referencia:	N/A	Fecha elaboración:	19/10/2022
Envase:	N/A	Fecha expiración:	N/A
Conservación de la muestra:	Ambiente Fresco y Seco - Zona Climática IV	Fecha recepción:	25/10/2022
Fecha análisis:	25/10/2022	Vida útil:	N/A
Contenido neto declarado:	100 g		
Presentaciones:	N/A		
Cond. climáticas del ensayo:	Temperatura 22.5 °C ± 2.5 °C y Humedad Relativa 55% ± 15%		

Análisis Físico - Químicos

Ensayos realizados	Unidad	Resultado	Requisitos	Métodos/Ref.
Proteína *	%	7.64 / 7.75	---	AOAC 21st 920.87 *

El laboratorio descarga la responsabilidad sobre la información proporcionada por el cliente que pueda afectar a la validez de sus resultados. Los resultados emitidos aplican exclusivamente a la(s) muestra(s) recibida(s) en las condiciones entregadas por el cliente.

Las opiniones / interpretaciones / observaciones, etc. que se indican a continuación, están fuera del alcance de acreditación del SAE.

Los resultados emitidos corresponden exclusivamente a la muestra y a la información proporcionada por el cliente.
Se realizó el parámetro bromatológico solicitado por el cliente.

Vigente desde 12/09/2022

REV. 05

1 de 2

receplab@espol.edu.ec • ventasprotal@espol.edu.ec • cotizacionesprotal@espol.edu.ec
 Guayaquil - Ecuador
 Campus Gustavo Galindo Velasco • Km 30.5 Vía Perimetral - Pbx: (593-4) 2269 733

www.espol.edu.ec

Informe: 22-10/0058-M027

CONSIDERACIONES GENERALES	
Parámetros No Acreditados	*
Parámetros Sub-Contratados	o
Información y resultados proporcionados por el cliente	*a
En microbiología (según el método): < 1.0, < 1.1, < 1.8, < 2, < 3, y < 10	ES CONSIDERADO AUSENCIA
Conservación máxima de la muestra luego del estudio y entrega de resultados.	10 DÍAS
Plazo máximo de reimpresión de informes de resultados a partir de su emisión.	5 AÑOS
Plazo máximo de solicitud de cambios o revisiones del informe de resultados, posterior a la entrega del mismo. (La solicitud debe estar técnicamente justificada a criterio del laboratorio).	6 MESES
Validez de documento, físico o digital. (Impreso o PDF)	SÓLO CON FIRMA AUTORIZADA ORIGINAL
Reproducción total o parcial de este documento por cualquier medio sin permiso escrito de Laboratorio PROTAL.	PROHIBIDA

REGLA DE DECISIÓN PARA LA DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD	
El laboratorio documenta la regla de decisión con el cliente antes del ingreso del ítem de ensayo y por ninguna circunstancia se podrá realizar modificaciones por supresión del valor de incertidumbre, cambio de normativa, cambio de requisitos, etc.	
Para esto se considerarán los siguientes criterios:	
CRITERIO	VALOR A DECLARAR
Para parámetros que tengan requisito máximo de cumplimiento, si el resultado de la medición más la incertidumbre expandida no supera el requisito máximo.	SI CUMPLE
Para parámetros que tengan requisito máximo de cumplimiento, si el resultado del ensayo más la incertidumbre expandida supera el requisito máximo.	NO CUMPLE
Para parámetros que tengan requisito mínimo de cumplimiento, si el resultado del ensayo menos la incertidumbre expandida supera el requisito mínimo.	SI CUMPLE
Para parámetros que tengan requisito mínimo de cumplimiento, si el resultado del ensayo menos la incertidumbre expandida es inferior al requisito mínimo.	NO CUMPLE

Guayaquil, 08 de Noviembre del 2022



Firmado Digitalmente por
Dra. Gloria Bajaña Jurado de Pacheco
DIRECTOR EJECUTIVO

R01-PG23-PO02-7.8

Informe: 22-10/0058-M028

Datos del Cliente

Nombre:	MACIAS YARLEQUE GENESIS LIZBETH	Teléfono:	0999555985
Dirección:	QUEVEDO		

Identificación de la muestra / etiqueta

Nombre:	Nachos de maíz morado y quinua T10	Código muestra:	22-10/0058-M028
Marca comercial:	N/A	Lote:	N/A
Normativa de Referencia:	N/A	Fecha elaboración:	19/10/2022
Envase:	N/A	Fecha expiración:	N/A
Conservación de la muestra:	Ambiente Fresco y Seco - Zona Climática IV	Fecha recepción:	25/10/2022
Fecha análisis:	25/10/2022	Vida útil:	N/A
Contenido neto declarado:	100 g		
Presentaciones:	N/A		
Cond. climáticas del ensayo:	Temperatura 22.5 °C ± 2.5 °C y Humedad Relativa 55% ± 15%		

Análisis Físico - Químicos

Ensayos realizados	Unidad	Resultado	Requisitos	Métodos/Ref.
Proteína *	%	8.42 / 8.43	---	AOAC 21st 920.87 *

El laboratorio descarga la responsabilidad sobre la información proporcionada por el cliente que pueda afectar a la validez de sus resultados. Los resultados emitidos aplican exclusivamente a la(s) muestra(s) recibida(s) en las condiciones entregadas por el cliente.

Las opiniones / interpretaciones / observaciones, etc. que se indican a continuación, están fuera del alcance de acreditación del SAE.

Los resultados emitidos corresponden exclusivamente a la muestra y a la información proporcionada por el cliente.

Se realizó el parámetro bromatológico solicitado por el cliente.

Vigente desde 12/09/2022

REV. 05

1 de 2

receplab@espol.edu.ec • ventasprotal@espol.edu.ec • cotizacionesprotal@espol.edu.ec
 Guayaquil - Ecuador
 Campus Gustavo Galindo Velasco • Km 30.5 Vía Perimetral - Pbx: (593-4) 2269 733

www.espol.edu.ec

Informe: 22-10/0058-M028

CONSIDERACIONES GENERALES		REGLA DE DECISIÓN PARA LA DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD	
Parámetros No Acreditados	*	El laboratorio documenta la regla de decisión con el cliente antes del ingreso del ítem de ensayo y por ninguna circunstancia se podrá realizar modificaciones por supresión del valor de incertidumbre, cambio de normativa, cambio de requisitos, etc.	
Parámetros Sub-Contratados	o		
Información y resultados proporcionados por el cliente	*a	Para esto se considerarán los siguientes criterios:	
En microbiología (según el método): < 1.0, < 1.1, < 1.8, < 2, < 3, y < 10	ES CONSIDERADO AUSENCIA		
Conservación máxima de la muestra luego del estudio y entrega de resultados.	10 DÍAS	CRITERIO	VALOR A DECLARAR
Plazo máximo de reimpresión de informes de resultados a partir de su emisión.	5 AÑOS	Para parámetros que tengan requisito máximo de cumplimiento, si el resultado de la medición más la incertidumbre expandida no supera el requisito máximo.	SI CUMPLE
Plazo máximo de solicitud de cambios o revisiones del informe de resultados, posterior a la entrega del mismo. (La solicitud debe estar técnicamente justificada a criterio del laboratorio).	6 MESES	Para parámetros que tengan requisito máximo de cumplimiento, si el resultado del ensayo más la incertidumbre expandida supera el requisito máximo.	NO CUMPLE
Validez de documento, físico o digital. (Impreso o PDF)	SÓLO CON FIRMA AUTORIZADA ORIGINAL	Para parámetros que tengan requisito mínimo de cumplimiento, si el resultado del ensayo menos la incertidumbre expandida supera el requisito mínimo.	SI CUMPLE
Reproducción total o parcial de este documento por cualquier medio sin permiso escrito de Laboratorio PROTAL.	PROHIBIDA	Para parámetros que tengan requisito mínimo de cumplimiento, si el resultado del ensayo menos la incertidumbre expandida es inferior al requisito mínimo.	NO CUMPLE

Guayaquil, 08 de Noviembre del 2022



Firmado Digitalmente por
 Dra. Gloria Bajaría Jurado de Pacheco
 DIRECTOR EJECUTIVO

Informe: 22-10/0058-M029

Datos del Cliente

Nombre:	MACIAS YARLEQUE GENESIS LIZBETH	Teléfono:	0999555985
Dirección:	QUEVEDO		

Identificación de la muestra / etiqueta

Nombre:	Nachos de maíz morado y quinua T11	Código muestra:	22-10/0058-M029
Marca comercial:	N/A	Lote:	N/A
Normativa de Referencia:	N/A	Fecha elaboración:	19/10/2022
Envase:	N/A	Fecha expiración:	N/A
Conservación de la muestra:	Ambiente Fresco y Seco - Zona Climática IV	Fecha recepción:	25/10/2022
Fecha análisis:	25/10/2022	Vida útil:	N/A
Contenido neto declarado:	100 g		
Presentaciones:	N/A		
Cond. climáticas del ensayo:	Temperatura 22.5 °C ± 2.5 °C y Humedad Relativa 55% ± 15%		

Análisis Físico - Químicos

Ensayos realizados	Unidad	Resultado	Requisitos	Métodos/Ref.
Proteína *	%	8.07 / 8.05	---	AOAC 21st 920.87 *

El laboratorio descarga la responsabilidad sobre la información proporcionada por el cliente que pueda afectar a la validez de sus resultados. Los resultados emitidos aplican exclusivamente a la(s) muestra(s) recibida(s) en las condiciones entregadas por el cliente.

Las opiniones / Interpretaciones / observaciones, etc. que se indican a continuación, están fuera del alcance de acreditación del SAE.

Los resultados emitidos corresponden exclusivamente a la muestra y a la información proporcionada por el cliente.

Se realizó el parámetro bromatológico solicitado por el cliente.

Informe: 22-10/0058-M029

CONSIDERACIONES GENERALES	
Parámetros No Acreditados	*
Parámetros Sub-Contratados	o
Información y resultados proporcionados por el cliente	*a
En microbiología (según el método): < 1.0, < 1.1, < 1.8, < 2, < 3, y < 10	ES CONSIDERADO AUSENCIA
Conservación máxima de la muestra luego del estudio y entrega de resultados.	10 DÍAS
Plazo máximo de reimpresión de informes de resultados a partir de su emisión.	5 AÑOS
Plazo máximo de solicitud de cambios o revisiones del informe de resultados, posterior a la entrega del mismo. (La solicitud debe estar técnicamente justificada a criterio del laboratorio).	6 MESES
Validez de documento, físico o digital. (Impreso o PDF)	SÓLO CON FIRMA AUTORIZADA ORIGINAL
Reproducción total o parcial de este documento por cualquier medio sin permiso escrito de Laboratorio PROTAL.	PROHIBIDA

REGLA DE DECISIÓN PARA LA DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD	
El laboratorio documenta la regla de decisión con el cliente antes del ingreso del ítem de ensayo y por ninguna circunstancia se podrá realizar modificaciones por supresión del valor de incertidumbre, cambio de normativa, cambio de requisitos, etc.	
Para esto se considerarán los siguientes criterios:	
CRITERIO	VALOR A DECLARAR
Para parámetros que tengan requisito máximo de cumplimiento, si el resultado de la medición más la incertidumbre expandida no supera el requisito máximo.	SI CUMPLE
Para parámetros que tengan requisito máximo de cumplimiento, si el resultado del ensayo más la incertidumbre expandida supera el requisito máximo.	NO CUMPLE
Para parámetros que tengan requisito mínimo de cumplimiento, si el resultado del ensayo menos la incertidumbre expandida supera el requisito mínimo.	SI CUMPLE
Para parámetros que tengan requisito mínimo de cumplimiento, si el resultado del ensayo menos la incertidumbre expandida es inferior al requisito mínimo.	NO CUMPLE

Guayaquil, 08 de Noviembre del 2022



Firmado Digitalmente por
Dra. Gloria Bajarra Jurado de Pacheco
DIRECTOR EJECUTIVO

R01-PG23-PO02-7.8

Informe: 22-10/0058-M030

Datos del Cliente

Nombre:	MACIAS YARLEQUE GENESIS LIZBETH	Teléfono:	0999555985
Dirección:	QUEVEDO		

Identificación de la muestra / etiqueta

Nombre:	Nachos de maíz morado y quinua T12	Código muestra:	22-10/0058-M030
Marca comercial:	N/A	Lote:	N/A
Normativa de Referencia:	N/A	Fecha elaboración:	19/10/2022
Envase:	N/A	Fecha expiración:	N/A
Conservación de la muestra:	Ambiente Fresco y Seco - Zona Climática IV	Fecha recepción:	25/10/2022
Fecha análisis:	25/10/2022	Vida útil:	N/A
Contenido neto declarado:	100 g		
Presentaciones:	N/A		
Cond. climáticas del ensayo:	Temperatura 22.5 °C ± 2.5 °C y Humedad Relativa 55% ± 15%		

Análisis Físico - Químicos

Ensayos realizados	Unidad	Resultado	Requisitos	Métodos/Ref.
Proteína *	%	8.70 / 8.66	---	AOAC 21st 920.87 *

El laboratorio descarga la responsabilidad sobre la información proporcionada por el cliente que pueda afectar a la validez de sus resultados. Los resultados emitidos aplican exclusivamente a la(s) muestra(s) recibida(s) en las condiciones entregadas por el cliente.

Las opiniones / interpretaciones / observaciones, etc. que se indican a continuación, están fuera del alcance de acreditación del SAE.

Los resultados emitidos corresponden exclusivamente a la muestra y a la información proporcionada por el cliente.

Se realizó el parámetro bromatológico solicitado por el cliente.

Vigente desde 12/09/2022

REV. 05

1 de 2

receplab@espol.edu.ec • ventasprotal@espol.edu.ec • cotizacionesprotal@espol.edu.ec

Guayaquil - Ecuador

Campus Gustavo Galindo Velasco • Km 30.5 Vía Perimetral - Pbx: (593-4) 2269 733

www.espol.edu.ec

Informe: 22-10/0058-M030

CONSIDERACIONES GENERALES	
Parámetros No Acreditados	*
Parámetros Sub-Contratados	o
Información y resultados proporcionados por el cliente	*a
En microbiología (según el método): < 1.0, < 1.1, < 1.8, < 2, < 3, y < 10	ES CONSIDERADO AUSENCIA
Conservación máxima de la muestra luego del estudio y entrega de resultados.	10 DÍAS
Plazo máximo de reimpresión de informes de resultados a partir de su emisión.	5 AÑOS
Plazo máximo de solicitud de cambios o revisiones del informe de resultados, posterior a la entrega del mismo. (La solicitud debe estar técnicamente justificada a criterio del laboratorio).	6 MESES
Validez de documento, físico o digital. (Impreso o PDF)	SOLO CON FIRMA AUTORIZADA ORIGINAL
Reproducción total o parcial de este documento por cualquier medio sin permiso escrito de Laboratorio PROTAL.	PROHIBIDA

REGLA DE DECISIÓN PARA LA DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD	
El laboratorio documenta la regla de decisión con el cliente antes del ingreso del ítem de ensayo y por ninguna circunstancia se podrá realizar modificaciones por supresión del valor de incertidumbre, cambio de normativa, cambio de requisitos, etc.	
Para esto se considerarán los siguientes criterios:	
CRITERIO	VALOR A DECLARAR
Para parámetros que tengan requisito máximo de cumplimiento, si el resultado de la medición más la incertidumbre expandida no supera el requisito máximo.	SI CUMPLE
Para parámetros que tengan requisito máximo de cumplimiento, si el resultado del ensayo más la incertidumbre expandida supera el requisito máximo.	NO CUMPLE
Para parámetros que tengan requisito mínimo de cumplimiento, si el resultado del ensayo menos la incertidumbre expandida supera el requisito mínimo.	SI CUMPLE
Para parámetros que tengan requisito mínimo de cumplimiento, si el resultado del ensayo menos la incertidumbre expandida es inferior al requisito mínimo.	NO CUMPLE

Guayaquil, 08 de Noviembre del 2022



Firmado Digitalmente por
 Dra. Gloria Bajaña Jurado de Pacheco
 DIRECTOR EJECUTIVO

Anexo 10

Análisis microbiológicos



LABORATORIO DE ENSAYO
ACREDITADO
por el SAE con acreditación
N° SAE LEN 05 - 009



R01-PG23-PO02-7.8

Informe: 22-10/0058-M031

Datos del Cliente

Nombre:	MACIAS YARLEQUE GENESIS LIZBETH	Teléfono:	0999555985
Dirección:	QUEVEDO		

Identificación de la muestra / etiqueta

Nombre:	Nachos de maíz morado y quinua	Código muestra:	22-10/0058-M031
Marca comercial:	N/A	Lote:	N/A
Normativa de Referencia:	N/A	Fecha elaboración:	19/10/2022
Envase:	N/A	Fecha expiración:	N/A
Conservación de la muestra:	Ambiente Fresco y Seco - Zona Climática IV	Fecha recepción:	25/10/2022
Fecha análisis:	25/10/2022	Vida útil:	N/A
Contenido neto declarado:	100 g		
Presentaciones:	N/A		
Cond. climáticas del ensayo:	Temperatura 22.5 °C ± 2.5 °C y Humedad Relativa 55% ± 15%		

Análisis Microbiológicos

Ensayos realizados	Unidad	Resultado	Requisitos	Métodos/Ref.
Levaduras y Mohos *	UFC/g	<10	---	AOAC 21st 997.02 *
E. coli	UFC/g	<10	---	AOAC 21st 991.14 (ME04-PG20- PO02-7.2 M)

El laboratorio descarga la responsabilidad sobre la información proporcionada por el cliente que pueda afectar a la validez de sus resultados. Los resultados emitidos aplican exclusivamente a la(s) muestra(s) recibida(s) en las condiciones entregadas por el cliente.

Las opiniones / interpretaciones / observaciones, etc. que se indican a continuación, están fuera del alcance de acreditación del SAE.

Los resultados emitidos corresponden exclusivamente a la muestra y a la información proporcionada por el cliente.

Se realizaron los parámetros microbiológicos solicitados por el cliente. Los resultados microbiológicos se encuentran registrados en el cuaderno interno de trabajo de microbiología, en la página 22-05302.

Vigente desde 12/09/2022

REV. 05

1 de 2

receplab@espol.edu.ec • ventasprotal@espol.edu.ec • cotizacionesprotal@espol.edu.ec

Guayaquil - Ecuador

Campus Gustavo Galindo Velasco • Km 30.5 Vía Perimetral - Pbx: (593-4) 2269 733

www.espol.edu.ec



Informe: 22-10/0058-M031

CONSIDERACIONES GENERALES	
Parámetros No Acreditados	*
Parámetros Sub-Contratados	o
Información y resultados proporcionados por el cliente	*a
En microbiología (según el método): < 1.0, < 1.1, < 1.8, < 2, < 3, y < 10	ES CONSIDERADO AUSENCIA
Conservación máxima de la muestra luego del estudio y entrega de resultados.	10 DÍAS
Plazo máximo de reimpresión de informes de resultados a partir de su emisión.	5 AÑOS
Plazo máximo de solicitud de cambios o revisiones del informe de resultados, posterior a la entrega del mismo. (La solicitud debe estar técnicamente justificada a criterio del laboratorio).	6 MESES
Validez de documento, físico o digital. (Impreso o PDF)	SÓLO CON FIRMA AUTORIZADA ORIGINAL
Reproducción total o parcial de este documento por cualquier medio sin permiso escrito de Laboratorio PROTAL.	PROHIBIDA

REGLA DE DECISIÓN PARA LA DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD	
El laboratorio documenta la regla de decisión con el cliente antes del ingreso del ítem de ensayo y por ninguna circunstancia se podrá realizar modificaciones por supresión del valor de incertidumbre, cambio de normativa, cambio de requisitos, etc.	
Para esto se considerarán los siguientes criterios:	
CRITERIO	VALOR A DECLARAR
Para parámetros que tengan requisito máximo de cumplimiento, si el resultado de la medición más la incertidumbre expandida no supera el requisito máximo.	SI CUMPLE
Para parámetros que tengan requisito máximo de cumplimiento, si el resultado del ensayo más la incertidumbre expandida supera el requisito máximo.	NO CUMPLE
Para parámetros que tengan requisito mínimo de cumplimiento, si el resultado del ensayo menos la incertidumbre expandida supera el requisito mínimo.	SI CUMPLE
Para parámetros que tengan requisito mínimo de cumplimiento, si el resultado del ensayo menos la incertidumbre expandida es inferior al requisito mínimo.	NO CUMPLE

Guayaquil, 02 de Noviembre del 2022

Firmado Digitalmente por
Dra. Gloria Bajaña Jurado de Pacheco
DIRECTOR EJECUTIVO

Anexo 11

Análisis de polifenoles totales y actividad antioxidante



INFORME DE RESULTADOS						
IDR 33964-2022						
						Fecha: 31 de octubre del 2022
DATOS DEL CLIENTE						
Nombre	MACIAS YARLEQUE GENESIS LIZBETH					
Dirección	Quevedo					
Teléfono	0999555985					
Contacto	Srta. Genesis Macias					
DATOS DE LA MUESTRA						
Tipo de muestra	Nachos de maíz morado y quinua	Cantidad	Aprox. 500 g			
No. de muestras	1 (n=1)	Lote	N/A			
Presentación	Funda plástica	Fecha de recepción	21 de octubre del 2022			
Colecta de muestra	Realizado por Cliente	Fecha de colecta de muestra	N/A			
CONDICIONES DEL ANALISIS						
Temperatura (°C)	23.7	Humedad (%)	45.4			
Fecha de Inicio de Análisis	22 de octubre del 2022					
Fecha de Finalización del análisis	24 de octubre del 2022					
RESULTADOS						
CODIGO CLIENTE	CODIGO UBA	PARAMETROS	METODO	RESULTADOS	Unidad	Límite de Cuantificación
Nachos de Maíz morado y quinua	UBA-33964-1	Polifenoles Totales	Sing Leton and Rossi, 1965 (Espectrofotometria)	654.58	mg/Kg	-
				686.09		
		Actividad Antioxidante DPPH (IC50)	(DPPH Method) (Espectrofotometria)	1.44 IC50 (Ac Gálico)	mg/mL	
				1.42 IC50 (Ac Gálico)		
				0.41 IC50 (Ac Ascórbico)		
				0.40 IC50 (Ac Ascórbico)		
Observaciones:						
1. Los resultados emitidos en este informe corresponden únicamente a la(s) muestra(s) recibidas por el laboratorio. No siendo extensivo a cualquier lote. 2. Este reporte no debe ser reproducido parcial o totalmente, excepto con la aprobación escrita por parte del laboratorio. 3. Nomenclatura: N.D. = No Detectable; N. A= No Aplica. 4. La información relacionada con la toma de muestra fue proporcionada por el cliente. El Laboratorio no se responsabiliza de la veracidad de la información que ha sido proporcionada por el cliente y que puede afectar directamente a la validez de los resultados.						

FOR ADM. 04 R01

Página 1 de 1



Av. Carlos L. Plaza Dañin, Cda. La FAE Mz. 20 solar 12 (Frente al primer bloque de la Atarazana)
 Conmutador: 04 2288 578 / 04 6017 745 Celular: 09 9273 7500 / 09 8478 0671
 Email: nmontoya@uba-lab.com
 Guayaquil - Ecuador

www.uba-lab.com

CERTIFICACIÓN ELECTRÓNICA
 Firmado Digitalmente por: NELSON SOLVIER MONTAÑA YLLAMAR
 Razón Social: EXCELENCIA GUMGA SA EXCELGUMBA
 Cargo: GERENTE GENERAL
 Fecha local: 31/10/2022 10:54