



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD INGENIERIA**  
**CARRERA DE AGROINDUSTRIA**

Elaboración de un suplemento nutricional a base de semillas de guanábana  
(*Annona muricata*) y quinua (*Chenopodium quinoa*).

Trabajo de Titulación para optar al título de Ingeniera Agroindustrial

**Autor:**

Barragán Plúas Sindy Narcisa

**Tutor:**

Ing. Paul Stalin Ricaurte Ortiz. PhD

**Riobamba, Ecuador. 2024**

## DECLARATORIA DE AUTORÍA

Yo, Sindy Narcisa Barragán Plúas, con cédula de ciudadanía 0940918543. autor (a) (s) del trabajo de investigación titulado: Elaboración de un suplemento nutricional a partir de semillas de guanábana (*Annona muricata*) y quinua (*Chenopodium quinoa*), certifico que la producción, ideas, opiniones, criterios, contenidos y conclusiones expuestas son de mi exclusiva responsabilidad.

Asimismo, cedo a la Universidad Nacional de Chimborazo, en forma no exclusiva, los derechos para su uso, comunicación pública, distribución, divulgación y/o reproducción total o parcial, por medio físico o digital; en esta cesión se entiende que el cesionario no podrá obtener beneficios económicos. La posible reclamación de terceros respecto de los derechos de autor (a) de la obra referida, será de mi entera responsabilidad; librando a la Universidad Nacional de Chimborazo de posibles obligaciones.

En Riobamba, 25 de junio de 2024



Sindy Narcisa Barragán Plúas

C.I: 0940918543



Dirección  
Académica  
VICERRECTORADO ACADÉMICO



UNACH-RGF-01-04-08.11  
VERSIÓN 01: 06-09-2021

## ACTA FAVORABLE - INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

En la Ciudad de Riobamba, a los 17 días del mes de mayo de 2024, luego de haber revisado el Informe Final del Trabajo de Investigación presentado por el estudiante Sindy Narcisca Barragán Plúas con CC: 0940918543, de la carrera **AGROINDUSTRIA** y dando cumplimiento a los criterios metodológicos exigidos, se emite el **ACTA FAVORABLE DEL INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN** titulado "**Elaboración de un suplemento nutricional a partir de semillas de guanábana (*Annona muricata*) y quinua (*Chenopodium quinoa*)**", por lo tanto, se autoriza la presentación del mismo para los trámites pertinentes.



Firmado electrónicamente por:  
PAUL STALIN  
RICAURTE ORTIZ

---

Ing. Paul Stalin Ricaurte Ortiz. PhD  
**TUTOR**

## CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

Quienes suscribimos, catedráticos designados Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación **ELABORACIÓN DE UN SUPLEMENTO NUTRICIONAL A BASE DE SEMILLAS DE GUANÁBANA (ANNONA MURICATA) Y QUINUA (CHENOPODIUM QUINOA)**, presentado por **Sindy Narcisa Barragán Plúas**, con cédula de identidad número **0940918543**, bajo la tutoría de **Ing. Paul Stalin Ricaurte Ortiz. PhD**; certificamos que recomendamos la **APROBACIÓN** de este con fines de titulación. Previamente se ha evaluado el trabajo de investigación y escuchada la sustentación por parte de su autor; no teniendo más nada que observar.

De conformidad a la normativa aplicable firmamos, en Riobamba a los 23 días del mes de octubre del 2024

### MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO

Mgs. Daniel Alejandro Luna Velasco

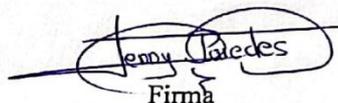
Presidente del Tribunal de Grado



Firma

PhD. Jenny Patricia Paredes Fierro

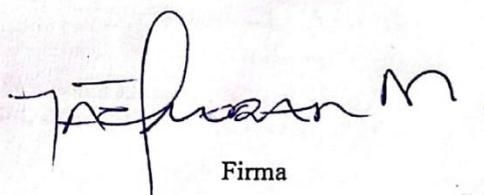
Miembro del Tribunal de Grado



Firma

Mgs. José Antonio Escobar Machado

Miembro del Tribunal de Grado



Firma



Dirección  
Académica  
VICERRECTORADO ACADÉMICO



UNACH-RGF-01-04-08.15  
VERSIÓN 03: 28-02-2023

## CERTIFICACIÓN

Que, **Sindy Narcisa Barragán Plúas** con CC: **0940918543**, estudiante de la carrera **AGROINDUSTRIA**, Facultad de **INGENIERÍA**; ha trabajado bajo mi tutoría el trabajo de investigación titulado "**Elaboración de un suplemento nutricional a base de semillas de guanábana (*Annona muricata*) y quinua (*Chenopodium quinoa*)**", cumple con el 5 % de acuerdo al reporte del sistema Anti plagio **TURNITIN**, porcentaje aceptado de acuerdo a la reglamentación institucional, por consiguiente, autorizo continuar con el proceso.

Riobamba, 02 de mayo del 2024



Firmado electrónicamente por:  
PAUL STALIN  
RICAURTE ORTIZ

---

Ing. Paul Stalin Ricaurte Ortiz. PhD.  
**TUTOR**

## **DEDICATORIA**

*En primer lugar, este trabajo está dedicado a Dios quien me permitió terminar mi carrera brindándome salud, a mis padres Marcia Plúas y José Barragán quienes me apoyaron para poder cumplir con esta meta desde otra ciudad, dándome sus consejos y ayuda en muchos momentos.*

*Y a mis hermanas que me demostraron que, aunque el camino parezca largo y complicado con persistencia es posible lograr lo deseado, además de ser mi ejemplo a seguir.*

## **AGRADECIMIENTO**

Principalmente a Dios por darme salud y regalarme el don de la perseverancia y así alcanzar el sueño de ser ingeniería en agroindustria. A mis padres por ser mi pilar fundamental durante todo este camino, por otro lado, a mis hermanas, por apoyarme y ser mis guías, ejemplos a seguir.

A la Universidad Nacional de Chimborazo por permitirme ingresar y ser parte de ellos en sus aulas, convirtiéndose en mi segunda casa.

A mi tutor de tesis, al PhD. Paul Ricaurte con su tiempo dedicado, sus conocimientos y apoyo para la realización de este trabajo, así mismo a todos los docentes de la carrera de agroindustria que fueron parte de este proceso para convertirme en profesional brindando sus conocimientos y ayuda en todo momento.

## ÍNDICE GENERAL

DECLARATORIA DE AUTORÍA.....	
DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR.....	
CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL .....	
CERTIFICADO ANTIPLAGIO .....	
DEDICATORIA.....	
AGRADECIMIENTO .....	
ÍNDICE GENERAL.....	
ÍNDICE DE TABLAS.....	
ÍNDICE DE FIGURAS .....	
RESUMEN .....	
ABSTRACT .....	
ÍNDICE GENERAL.....	
ÍNDICE DE TABLAS.....	
ÍNDICE DE FIGURAS .....	
RESUMEN .....	
ABSTRACT .....	
CAPÍTULO I. INTRODUCCION.....	14
1.1 Antecedentes.....	14
1.2 Planteamiento del problema .....	15
1.3 Justificación.....	16
1.4 Objetivos.....	16
1.4.1 General.....	16
1.4.2 Específicos.....	16
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	18
2.1 Estado de arte.....	18
2.2 Marco Teórico .....	20
2.2.1 Guanábana .....	20
2.2.2 Producción de guanábana .....	20
2.2.2 Quinoa .....	24
CAPÍTULO III. METODOLOGIA.....	28
3.1 Tipo de estudio .....	28
3.2 Diseño de Investigación.....	28

3.2.1 Unidad estadística.....	28
3.2.2 Población y tamaño de la muestra .....	28
3.2.3. Materiales, equipos y reactivos .....	29
3.2.4 Formulación para el suplemento a partir de semilla de guanábana y quinua. ....	29
3.2.5 Técnica de Recolección de datos.....	29
3.3 Método de análisis .....	31
3.4 Técnicas para el análisis del suplemento a partir de semilla de guanábana y quinua. ..	33
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	34
4.1 Determinación de las características fisicoquímicas y microbiológicas .....	37
4.2 Factibilidad del producto obtenido a través de indicadores financieros.....	45
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES y RECOMENDACIONES .....	48
5.1 Conclusiones.....	48
BIBLIOGRAFÍA .....	50
ANEXOS .....	56

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Propiedades nutricionales presentes en la guanábana .....	21
Tabla 2. Composición en la semilla de guanábana.....	22
Tabla 3. Producción de quinua 2011 .....	24
Tabla 4. Comparación de la quinua con otros alimentos.....	25
Tabla 5. Materiales, Equipos, Reactivos y materia prima .....	29
Tabla 6. Análisis proximal del suplemento .....	33
Tabla 7. Tratamientos para la elaboración del suplemento .....	34
Tabla 8. Resultados del análisis de humedad .....	38
Tabla 9. Resultados del análisis estadístico .....	38
Tabla 10. Resultados del análisis de cenizas .....	39
Tabla 11. Resultados del análisis estadístico .....	40
Tabla 12. Resultado del análisis de grasas .....	40
Tabla 13. Resultados del análisis estadístico .....	41
Tabla 14. Resultado del análisis de fibra .....	41
Tabla 15. Resultados del análisis estadístico.....	42
Tabla 16. Resultado del análisis de proteínas .....	43
Tabla 17. Resultados del análisis estadístico .....	43
Tabla 18. Análisis microbiológicos .....	44
Tabla 19. Análisis de pH .....	45
Tabla 20. Descripción de costos de producción .....	46
Tabla 21. Resultados de la evaluación sensorial .....	45
Tabla 22. Resultados de la evaluación sensorial del tratamiento 1 .....	57
Tabla 23. Resultados de la evaluación sensorial del tratamiento 2 .....	58
Tabla 24. Resultados de la evaluación sensorial del tratamiento 3 .....	59

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Resultados del análisis sensorial del color en los 3 tratamientos.....	35
Figura 2. Resultados del análisis sensorial del olor en los 3 tratamientos.....	35
Figura 3. Resultados del análisis sensorial de la textura en los 3 tratamientos .....	36
Figura 4. Resultados del análisis sensorial del sabor en los 3 tratamientos .....	37
Figura 5. Materia prima .....	62
Figura 6. Pesaje de la materia prima.....	62
Figura 7. Determinación de parámetros físico químicos.....	63
Figura 8. Determinación de parámetros físico químicos.....	63
Figura 9. Determinación de parámetros microbiológicos .....	64
Figura 10. Determinación de parámetros microbiológicos .....	64
Figura 11. Elaboración de los tratamientos .....	65
Figura 12. Panel sensorial.....	65
Figura 13. Analisis de pH.....	66

## RESUMEN

El presente estudio sobre la elaboración de un suplemento nutricional a base de semillas de guanábana (*Annona muricata*) y quinua (*Chenopodium quinoa*) se realizó mediante un estudio de tipo experimental aplicando una investigación de tipo cuantitativa y bibliográfica donde se propuso la elaboración de 3 tratamientos del suplemento y para la obtención del mejor tratamiento se trabajó con un grupo de 30 personas donde los resultados indicaron que el tratamiento 1 presentó la mayor aceptabilidad en los parámetros del color, olor, sabor y textura donde posteriormente se evaluaron las características físico químicas del tratamiento 1 registrándose en las semillas de quinua una humedad del 8.94% con 2.32% de cenizas además de 7% de grasas 6.23% de fibra y 12.93% de proteína. Por otro lado, las semillas de guanábana presentaron 4.51% de humedad del 4.51% con 1.62% de cenizas además del 17.43% grasas 26.56% de fibra y 14.66% de proteína. Por otra parte, en el suplemento, la humedad se mantuvo igual que en la quinua con 8.94%, mientras que las otras características nutricionales fueron una combinación de ambos ingredientes registrando 2.15% de cenizas con el 22.28% de grasas, además del 27.4% de fibra y 25.26% de proteínas, así mismo En cuanto a los parámetros microbiológicos el suplemento mostro inocuidad en sus resultados. En base al análisis de los resultados se concluyó que la quinua aporta una cantidad notable de proteínas y una moderada cantidad de grasas y fibra, las semillas de guanábana destacan por su alto contenido de grasas y fibra, aunque con una menor cantidad de proteínas. El suplemento combinó estas características, ofreciendo un equilibrio nutricional siendo beneficioso para la formulación de suplementos alimenticios.

Palabras claves: alimento, guanábana, proteínas, quinua, suplemento, sensorial.

## ABSTRACT

The present study on the development of a nutritional supplement based on soursop seeds (*Annona muricata*) and quinoa (*Chenopodium quinoa*) was carried out through an experimental study applying quantitative and bibliographic research, where the development of three treatments was proposed. of the supplement and to obtain the best treatment, we worked with a group of 30 people., where the results indicated that treatment 1 presented the greatest acceptability in the parameters of color, smell, flavour, and texture, and the physical and chemical characteristics of the treatment were subsequently evaluated. . 1 recording in quinoa seeds a humidity of 8.94% with 2.32% ash in addition to 7% fat, 6.23% fibre, and 12.93% protein. On the other hand, soursop seeds presented 4.51% humidity with 1.62% ash in addition to 17.43% fat, 26.56% fibre, and 14.66% protein. On the other hand, in the mixture, the humidity remained the same as in quinoa with 8.94%, while the other nutritional characteristics were a combination of both ingredients, registering 2.15% ash with 22.28% fat, in addition to 27.4% fibre and 25.26% protein, respectively. Regarding the microbiological parameters, the supplement showed safety in its results. Based on the analysis of the results, it was concluded that quinoa provides a notable amount of protein and a moderate amount of fat and fiber, while soursop seeds stand out for their high fat and fibre content, although with a lower amount of protein. The mixture combined these characteristics, offering a nutritional balance and being beneficial for the formulation of food supplements.

Keywords: food, soursop, proteins, quinoa, supplement, sensory.



Revised by  
Mario N. Salazar

## CAPÍTULO I. INTRODUCCION.

### 1.1 Antecedentes

Actualmente, existe una tendencia creciente a comprar alimentos saludables con el objetivo de seguir una dieta equilibrada y mejorar los hábitos alimenticios. Entre estas nuevas prácticas se incluye un mayor consumo de frutas y hortalizas. La guanábana ofrece numerosos beneficios para la salud, como ser una fuente antioxidante, desinflamatoria, cicatrizante y analgésica, aunque muchos de estos beneficios son desconocidos por la población (Freire y Cazar, 2022).

Esta fruta contiene principios activos esenciales para los seres humanos, presentes en todas sus partes: hojas, pulpa, corteza y semillas (Sosa et al., 2022).

Es importante destacar que varias partes de la guanábana, como las semillas, se han utilizado en la medicina tradicional por sus propiedades antitumorales, parasiticidas y antidiarreicas. Sin embargo, el descubrimiento más significativo sobre esta fruta, y al que los científicos han prestado mayor atención, son las acetogeninas. Estas sustancias tienen la capacidad de inhibir el crecimiento de células cancerígenas y tumorales, lo que convierte su estudio en un tema fundamental (Cruz et al., 2021).

Por otro lado, algunas partes de la guanábana que no se aprovechan contienen macronutrientes importantes para las personas, como la proteína y la grasa, presentes en mayor porcentaje en las semillas (Olivier et al., 2023).

La proteína es un componente vital, especialmente para los adultos mayores y las personas que realizan ejercicio, ya que proporciona energía al cuerpo y está involucrada en funciones importantes como la reparación, el mantenimiento y el buen funcionamiento del sistema inmunológico. Además, ayuda a recomponer los tejidos y a cuidar la masa muscular debido a su función estructural (Ford y Dahl, 2021).

Las semillas de la guanábana son consideradas residuos orgánicos en las industrias de néctares y pulpas concentradas, o incluso en pequeños negocios de jugos. Por esta razón, se busca aprovechar las semillas en la elaboración de un nuevo producto que brinde beneficios a los seres humanos, además de los valores nutricionales del producto con el aporte de la quinua.

La quinua es considerada un alimento muy valioso por su importante contenido nutricional, especialmente por su alto contenido de proteína. Este producto destaca por su contribución potencial a la seguridad alimentaria en muchos países, especialmente en lugares con escasos recursos para obtener esta sustancia (Dussan et al, 2022). Además, la quinua es conocida principalmente por sus usos tradicionales en sopas y en preparaciones menos populares como el pan y las galletas (FAO, 2024).

Para realizar esta investigación, se revisaron varias fuentes bibliográficas, incluyendo proyectos de tesis, estudios de posgrado y artículos científicos. Estas fuentes otorgan credibilidad a la formulación propuesta para destacar las propiedades de la guanábana y la quinua en el producto. En particular, se llevó a cabo una evaluación detallada

del producto desarrollado, incorporando datos de investigaciones anteriores sobre las características de las semillas de guanábana, con el fin de garantizar la calidad del producto final.

## 1.2 Planteamiento del problema

Las materias primas en Ecuador enfrentan diversos desafíos, especialmente en la producción de quinua, que ha experimentado grandes dificultades desde el auge de 2013. La sobreproducción en Perú y Bolivia provocó una caída de precios, afectando negativamente a los agricultores ecuatorianos. En 2023, solo se sembraron 500 hectáreas de quinua en Chimborazo, lo que representa una disminución del 93.7% en comparación con las 7,886 hectáreas cultivadas en 2015. La falta de demanda interna y la intensa competencia externa han llevado a los agricultores a optar por cultivos más rentables como el trigo y la cebada. A pesar de su alta calidad, la quinua ecuatoriana enfrenta dificultades para competir en el mercado global (Enríquez, 2023).

En contraste, según el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, en 2024, el 69% de la producción total de guanábana en Ecuador es demandada principalmente por el sector agroindustrial, mientras que una mínima cantidad llega al consumidor final. Esto ha llevado a que las empresas de néctares, pulpas y jugos generen una gran cantidad de desechos, provocando la proliferación de plagas y enfermedades. Además, la gestión ineficiente de los desechos de semillas de guanábana en la agroindustria plantea un desafío tanto ambiental como económico. Estos residuos, ricos en nutrientes, son desestimados en lugar de ser aprovechados para la elaboración de suplementos nutricionales.

También es crucial señalar el problema de la malnutrición en Ecuador, que genera graves implicaciones económicas y de salud pública. El país enfrenta altos costos asociados al tratamiento de enfermedades derivadas de una mala alimentación, como sobrepeso, obesidad, diabetes y enfermedades coronarias, con un gasto anual de aproximadamente USD 1 700 millones, lo que representa alrededor del 1.7% del Producto Interno Bruto (PIB) (Primicias, 2022). Esta situación no solo afecta la salud de las personas, sino que también tiene consecuencias económicas significativas, costando al país alrededor de USD 4 000 millones anuales, equivalente al 4.5% del PIB (Unicef, 2022).

La falta de estrategias sostenibles para utilizar estos desechos como insumos en la producción de alimentos saludables genera impactos negativos en el medio ambiente y desaprovecha valiosos recursos nutricionales. La acumulación de estos desechos contribuye a la contaminación ambiental y a la pérdida de oportunidades para crear productos beneficiosos para la salud a partir de recursos disponibles en la agroindustria, afectando así la sostenibilidad y la eficiencia ecológica de este sector (Sosa et al., 2022).

En este contexto, se propone desarrollar un suplemento nutricional a partir de semillas de guanábana (*Annona muricata*) y quinua (*Chenopodium quinoa*). Esta iniciativa busca transformar los desafíos actuales en oportunidades, utilizando la riqueza nutricional de estos cultivos para crear un producto que pueda contribuir significativamente a mejorar la salud pública. La utilización de estos recursos no solo ayudaría a mitigar la problemática

de la malnutrición en Ecuador, sino que también promovería una gestión más sostenible y eficiente de los residuos agroindustriales.

### **1.3 Justificación**

Este estudio tiene como objetivo principal proponer una solución innovadora para el manejo de residuos agroindustriales específicamente a través del desarrollo de un nuevo producto basado en la semilla de guanábana. Este residuo, generado por la producción de néctares, pulpas o jugos, representa una oportunidad para aprovechar sus propiedades nutritivas y beneficiosas para la salud humana.

Es relevante mencionar que la semilla de guanábana es conocida por sus posibles efectos beneficiosos y su valor nutritivo, aunque en la actualidad se desecha en gran medida. Este proyecto pretende transformar este desperdicio en un recurso valioso al incorporar quinua, reconocido por su alto contenido de proteínas, fibra y minerales. Esta opción no solo aprovecharía las propiedades nutricionales excepcionales de la quinua, sino que también respondería a la necesidad de encontrar alternativas sostenibles y asequibles en el mercado de suplementos.

La importancia de esta investigación radica en varios aspectos clave, comenzando por proporcionar una solución práctica y sostenible para reducir los desechos agroindustriales, contribuyendo así a una gestión ambientalmente responsable de los recursos. También se busca ofrecer una alternativa económica y accesible en comparación con los suplementos comerciales, que suelen ser costosos y a menudo inaccesibles para ciertos sectores de la población. Además, este trabajo se fundamenta en fuentes científicas confiables para respaldar los beneficios potenciales del producto desarrollado, asegurando su viabilidad y aceptación en el mercado. Asimismo, se pretende establecer una base sólida mediante análisis rigurosos que demuestren las ventajas tanto ambientales como nutricionales de esta propuesta innovadora.

En resumen, este proyecto no solo tiene como objetivo mitigar el impacto ambiental negativo de la industria agroalimentaria, sino también proporcionar una opción saludable y accesible para los consumidores, al tiempo que promueve la valorización de recursos agrícolas que actualmente se subutilizan.

### **1.4 Objetivos**

#### **1.4.1 General**

Elaborar un suplemento nutricional a partir de semillas de guanábana (*Annona muricata*) y quinua (*Chenopodium quinoa*).

#### **1.4.2 Específicos**

- Formular diferentes tratamientos de un suplemento nutricional a base de semillas de guanábana (*Annona muricata*) y quinua (*Chenopodium quinoa*) para su posterior prueba de aceptabilidad a través de un análisis sensorial.

- Determinar las características fisicoquímicas y microbiológicas del suplemento nutricional a base de semillas de guanábana (*Annona muricata*) y quinua (*Chenopodium quinoa*).
- Determinar la factibilidad del producto obtenido a través de indicadores financieros (costos de producción).

## CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.

### 2.1 Estado de arte

Según los registros Ensanut (2019), el 46.9% de los adultos en Ecuador consumieron suplementos alimenticios en el último año. Asimismo, el 57.6% de las personas que acuden a gimnasios en Ecuador también consumen suplementos alimenticios.

Asimismo, Vit, Santiago, & Pérez (2019) determinaron la actividad antioxidante en la pulpa, hojas secas, hojas frescas y semillas de la guanábana, comparándola con los controles químicos quercetina, melatonina y ácido lipídico. Los valores más altos de actividad antioxidante se encontraron en las muestras de pulpa, seguidos de las muestras de hojas y semillas extraídas. Además, mencionaron que el interés en esta fruta ha aumentado significativamente. Su importancia económica como árbol frutal ha crecido y se proyecta en la industria de la perfumería y farmacología, donde también se utilizan las hojas y semillas.

En (2019) Onyechi, Ibeanu, Eme y Ugwuany investigaron el contenido de nutrientes y fitoquímicos de las semillas de guanábana. Estas fueron lavadas, secadas y molidas para obtener harina. Los resultados indicaron que las semillas contienen 5.85% de humedad, 2.13% de cenizas, 1.10% de proteína cruda, 6.19% de fibra cruda, 16.88% de grasa y 67.85% de carbohidratos. La composición vitamínica de la harina de semillas incluyó vitamina A (5.05 RE), ácido ascórbico (0.90mg/100g), riboflavina (9.06mg/100g) y tiamina (11.50mg/100g). En cuanto a los minerales, se encontró zinc (3.24 mg), hierro (1.04 mg), calcio (1.2 mg), sodio (17.35 mg) y potasio (3.57 mg) por cada 100 g de muestra. Los contenidos fitoquímicos de la harina fueron saponina (8.41 mg/100 g), flavonoide (5.33 mg/100 g) y alcaloide (3.09 mg/100 g). Llegaron a la conclusión de que estas semillas tienen valores importantes de fitoquímicos y nutrientes que podrían usarse para la producción de alimentos con alto nivel nutricional.

También, Rojas, Vargas y Pinto (2020) mencionan que la quinua es un cultivo estratégico para producir alimentos de calidad, con efectos beneficiosos para la nutrición y la salud. Posee características intrínsecas sobresalientes, como su amplia variabilidad genética y sus propiedades funcionales.

Además, Pinzon, et al (2020) señalan que la quinua puede considerarse un cereal muy nutritivo en comparación con los cereales comúnmente consumidos, como el trigo, la cebada y el maíz. Se utiliza de muchas maneras, como en recetas de barras energéticas, debido a que es una gran fuente de minerales y proteínas.

Por su parte, Páez, Barrera y Hoyos (2020) realizaron análisis fitoquímicos preliminares y evaluaron la actividad biológica del extracto etanólico de las semillas de guanábana. Extrajeron y lavaron las semillas, luego las secaron en una estufa de aire circulante a 40°C durante 15 días, obteniendo 895 g de semillas secas. Posteriormente, se molieron y tamizaron todas las semillas. De acuerdo con esta investigación, los análisis de la semilla de guanábana indican la presencia de alcaloides.

De igual manera, Vásconez (2020) en su estudio titulado "Formulación de un suplemento nutricional de origen animal y vegetal para deportistas", establece que el

producto de base natural cubre el 40% del valor diario de proteína recomendado en una dieta regular de 2000 calorías al consumir dos porciones de 50 gramos. Además, el producto obtuvo un alto contenido de carbohidratos totales y kilocalorías, proporcionando mayor energía al consumidor.

También, Franco Ocaña (2020) en la Universidad Agraria del Ecuador, realizó un estudio para su tesis titulada "Evaluación de la capacidad antioxidante de una bebida a base de pulpa, hojas y semillas de guanábana (*Annona muricata*)", llevando a cabo tres tratamientos seguidos de un análisis sensorial. El mejor resultado se obtuvo con la formulación que contenía el mayor porcentaje de semilla de guanábana, indicando que la adición de semillas a la bebida aumenta el contenido de polifenoles.

En el estudio realizado por Castellanos Ruelas & Castellanos Jankiewicz (2020) se menciona la definición de un suplemento como un producto a base de hierbas, extractos vegetales, alimentos tradicionales, deshidratados o concentrados de frutas, adicionados o no con vitaminas o minerales, que pueden presentarse en forma farmacéutica. Su finalidad es incrementar la ingesta dietética total, complementarla o suplir alguno de sus componentes.

En este caso, Vera Ronquillo (2021), en su trabajo de titulación, busca ofrecer una alternativa a la harina de trigo utilizando semillas de guanábana para la elaboración de diversos alimentos. En su estudio, elaboró galletas a base de harina de semillas de guanábana y recomienda su uso debido a su alto contenido de hierro.

Según Casanave y Ruiz (2022), existe una variación significativa en el contenido de nutrientes en la quinua dependiendo del proceso de tratamiento, como la cocción y la germinación. En los granos, se observó un contenido de 18.19% de proteína, 4.81% de grasa y 4.04% de ceniza, en comparación con la quinua cocida que mostró 12.44% de proteína, 1.35% de grasa y 2.52% de ceniza. Además, la quinua contiene 3.78% de fibra dietética, 0.52 mg de hierro, 0.25 mg de zinc, y 5.2 mg de vitamina C por cada 100 gramos. También presenta un perfil de aminoácidos más completo, destacando la presencia de lisina, metionina y triptófano, esenciales para la nutrición humana. Los fitonutrientes en la quinua incluyen saponinas, flavonoides y compuestos fenólicos, que actúan como antioxidantes y antiinflamatorios. En términos de micronutrientes, la quinua proporciona 112 mg de calcio, 197 mg de magnesio y 457 mg de potasio, superando así a la quinua cocida, que contiene menores cantidades de estos minerales. Estos datos resaltan el potencial nutricional de la quinua normal, enfatizando su mayor contenido de nutrientes y componentes bioactivos en comparación con la quinua cocida.

De acuerdo, Queralt y Garcelán (2023), los seres humanos necesitan nutrientes para crecer, mantenerse y funcionar. Las cantidades necesarias varían según el sexo, edad y nivel de actividad. Sin embargo, en la actualidad, debido a las diversas actividades diarias, no siempre se puede garantizar una alimentación sana que cumpla con los requerimientos nutricionales del cuerpo.

## **2.2 Marco Teórico**

### **2.2.1 Guanábana**

La guanábana, científicamente conocida como *Annona muricata*, es un árbol de hoja perenne que pertenece a la familia *Annonaceae*. Se caracteriza por alcanzar alturas que van de 5 a 7 metros, con hojas alternas, oblongas y brillantes, de color verde oscuro. Sus flores son grandes y vistosas, de color amarillo verdoso, y se desarrollan solitarias o en grupos en las axilas de las hojas. El fruto de la guanábana es de forma ovalada a irregular, con una piel verde y espinosa que contiene una pulpa blanca y jugosa, rica en azúcares (González, et al., 2018).

Esta fruta tropical se cultiva principalmente en regiones tropicales y subtropicales de América Central, América del Sur y el Caribe, donde es apreciada no solo por su sabor dulce y aroma único, sino también por sus potenciales beneficios para la salud. Según el Ministerio de Agricultura y Ganadería (2023), la guanábana es originaria de regiones tropicales, con su centro de origen principal en Colombia o Brasil. En Costa Rica, el interés creciente en este fruto ha impulsado el cultivo comercial, alcanzando aproximadamente setecientas hectáreas distribuidas en plantaciones de dos a cinco hectáreas.

Según Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias de Ecuador se ha observado diversidad morfológica entre árboles silvestres en cuanto a forma y tamaño de árboles, en cuanto a su aspecto se ha encontrado de acuerdo al crecimiento, forma, color de hojas y ramas. Sin embargo, en otros países se diferencian los tipos de guanábana, según el sabor, los que se han clasificado que pueden ser ácido, semiácido o dulce; la forma que puede ser ovalada, de corazón o irregular y la consistencia de la pulpa puede ser blanda y jugosa o a su vez firme y seca (INIAP, 2023).

De acuerdo a investigaciones varias partes de este fruto son utilizados por algunas comunidades como anticancerígenos, antiespasmódicos y antidiabéticos. Además, se han encontrado más de 50 acetogeninas con diferentes actividades biológicas presentes en frutos, corteza, semillas y hojas, de ellas se han identificado 21 acetogeninas citotóxicas en las hojas (González et al., 2018).

Así mismo, contiene sustancias fenólicas en extractos acuosos y etanólicos en partes como la cáscaras y semillas, lo que señala una actividad antioxidante. Además, de acuerdo a investigaciones indican beneficios de polifenoles como un buen antioxidante natural, siendo aún mejor que los sintéticos.

### **2.2.2 Producción de guanábana**

La guanábana pertenece a la familia *Annonaceae* y son árboles pequeños hasta aproximadamente 12 metros de alto. El cultivo de esta fruta se puede encontrar en Guayas, Pedro Carbo, Esmeraldas, Santa Elena, entre otros, a temperaturas de 25 a 30°C aproximadamente. Sin embargo, la mayor cantidad de cultivos se sitúan en la provincia de Guayas y Santa Elena, con lotes incluso tecnificados (Ortega, 2023).

La *Annona muricata* se puede obtener por medio de semillas, para ello; esta debe tener las mejores características, es decir; proceder de los mejores frutos de los árboles con

mayor producción. Así mismo, se puede dar la propagación por injerto por medio de árboles patrones y las yemas (Ortega, 2023).

### **Clasificación taxonómica**

Según Soplín Trigos (2019) la taxonomía de la guanábana es la siguiente:

**Reino:** Plantae

**División:** Magnoliophyta

**Clase:** Magnoliopsida

**Orden:** Magnoliales

**Familia:** Annonaceae

**Género:** Annona

**Especie:** A. Muricata L.

### **Propiedades nutricionales presentes en la guanábana**

**Tabla 1:**

*Algunas propiedades presentes en la guanábana*

<b>Nutriente</b>	<b>Cantidad (por 100g)</b>
Vitamina B1	0.07 mg
Vitamina B2	0.05 mg
Vitamina B3	0.9 mg
Vitamina B5	0.05 mg
Vitamina B6	0.06 mg
Vitamina C	20.6 mg
Calcio	14 mg
Hierro	0.6 mg
Potasio	278 mg
Zinc	0.1 mg

Nota: la tabla muestra algunas de las propiedades nutricionales que posee la guanábana.

González, 2021

El valor nutritivo de la Guanábana destaca por su bajo contenido en grasas, tan solo posee 0.97 gramos por cada 100 gramos de parte comestible. Es buena fuente de agua 82.8 gramos por cada 100 gramos de parte comestible, lo que indica que cuenta con un bajo aporte calórico, para ser más exactos aporta de 53.1 a 63.1 Kcal. por cada 100 gramos de parte comestible (Burgos, 2023). Además, en cuanto a su contenido vitamínico aporta vitamina C con 29.6 mg por cada 100 gramos, tiamina con 0.11 mg por cada 100 gramos de parte comestible, riboflavina 0.05 mg por cada 100 gramos de parte comestible y provitamina A con 5mg por cada 100 gramos de parte comestible.

En cuanto a su contenido mineral la guanábana es fuente de calcio, ya que cuenta con 10.3 mg por cada 100 gramos, fósforo con 27.7 mg por cada 100 gramos, magnesio, pero sobre todo potasio con 45.8 mg por cada 100 gramos (García, 2021).

En lo que corresponde a la salud su contenido en vitamina C y provitamina A hace de ella una fruta ideal para ser consumida por personas que tiene riesgo de sufrir faltas en dichas vitaminas, es decir, personas que no toleran los cítricos, el pimiento o que llevan dietas bajas en grasas o simplemente personas con necesidades nutritivas aumentadas como es el caso de personas en periodos de crecimiento, embarazo o lactancia (Choquehuanca, 2023). Dado su contenido en vitamina C puede ser beneficiosas para personas con problemas de anemia ferropénica, ya que esta vitamina aumenta la absorción del hierro de estos alimentos.

La guanábana, un fruto tropical apreciado tanto por su sabor como por sus beneficios para la salud, ha sido objeto de numerosos estudios científicos que destacan sus propiedades activas y la presencia de compuestos con propiedades bioactivas como las acetogeninas que han sido objeto de por sus efectos anticancerígenos y antioxidantes (Pinzon et al., 2018).

### **Composición de la semilla de guanábana.**

La semilla tiene compuestos interesantes que en la actualidad no se están dando importancia para el consumo humano y son desaprovechados ya que es una fracción considerada un desecho. A continuación, se presenta una tabla con los datos del análisis proximal realizado en la semilla de guanábana:

**Tabla 2:**

*Composición en la semilla de guanábana*

Proteína	Fibra	Grasa	Humedad	Ceniza
14.77	13.55	25.75	13.74	1.44

*Nota:* los valores de la tabla representan la composición en la semilla de guanábana de acuerdo a análisis proximal (Vit et al., 2019).

**Humedad:** se refiere a la proporción de agua presente. El agua juega un papel esencial en la estructura y composición de alimentos y productos, influyendo en su textura, sabor, capacidad de conservación y, en ciertos casos, en su seguridad. La calidad y el sabor de los alimentos y productos, se ven afectados por la cantidad de humedad que contienen. En ciertos casos, un aumento de este componente puede mejorar la suavidad y jugosidad de los alimentos, aunque también puede aumentar el riesgo de descomposición y propagación de microorganismos. Por el contrario, una baja humedad en otros elementos puede resultar puede resultar meno atractivo.

**Ceniza:** es el residuo inorgánico la materia orgánica luego de que un alimento cualquiera es incinerado a altas temperaturas.

**Fibra:** es esencial para una digestión saludable y el bienestar general. Ayuda a mantener la regularidad intestinal, controla los niveles de azúcar en sangre y colesterol, y promueve la saciedad, lo que facilita el control del peso.

**Grasa:** es importante determinar la cantidad presente de este componente en un alimento, ya que, su contenido puede influir en las características sensoriales y en la calidad nutricional de los productos.

**Proteína:** es importante conocer el contenido presente de este componente en el alimento para su posterior declaración de acuerdo a lo deseado o establecido a normativas, la cantidad proteínica en el producto se puede determinar por medio de diferentes métodos.

### **Componentes químicos presentes en las semillas de guanábana**

Las semillas de guanábana contienen una variedad de componentes químicos que incluyen lactonas, como la annomonicina, annomontacina, annonacina, annomuricata, annonacinona, y javoricina. Además, son ricas en annomuricata (proteína), ácido linoleico (lípidos), ácido oleico, ácido alfa linoleico, ácido esteárico, bullatacin y bullatacinona. Estos compuestos son objeto de investigación por sus potenciales efectos beneficiosos para la salud, incluyendo propiedades antioxidantes, antimicrobianas y potencial actividad antitumoral, destacando así la importancia de estudiar y aprovechar estos componentes de las semillas de guanábana en aplicaciones médicas y nutricionales (Benquique, 2018).

La guanábana ha sido objeto de estudio para muchos, debido a que tiene efectos terapéuticos y propiedades que pueden ser eficaces contra el cáncer. Entre sus propiedades beneficiosas se encuentran las acetogeninas que actúa de manera específica en tumores, con pacientes con cáncer y ayuda en el metabolismo glucosídico a mejorar la sensibilidad a la insulina en personas con diabetes (González, 2021)

### 2.2.2 Quinua

La quinua tiene su origen en la región Andina de Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú, donde fue exitosamente cultivada 3000 a 4000 años atrás para el consumo humano (FAO, 2023)

Este alimento contiene varios componentes beneficiosos como son todos aminoácidos esenciales, vitaminas y oligoelementos, además no contiene gluten, lo que lo convierte en una buena opción para personas celiacas. En la quinua los aminoácidos esenciales se encuentran en el centro del grano en comparación con otros cereales que los tienen en la cáscara, como por ejemplo en el arroz (García-Alzate, 2018).

Este alimento se constituye en un cultivo valioso para ayudar a la seguridad y soberanía alimentaria dada su calidad nutritiva, amplia variabilidad genética, adaptabilidad y algo muy importante para algunos países su bajo costo de producción (Luisetti, 2022).

Por otro lado, la producción mundial de quinua ha experimentado un notable crecimiento, consolidándose como un cultivo de importancia global tanto en términos de área cosechada como de volumen producido. Según datos de la FAO (2023), la quinua ha ganado reconocimiento debido a su alto valor nutricional y adaptabilidad a diversos climas. En términos de área cultivada, se estima que la quinua se siembra en aproximadamente 260 000 hectáreas a nivel mundial, con una producción que supera las 120 000 toneladas métricas anuales. Este aumento en la producción ha sido impulsado por la creciente demanda tanto en mercados internacionales como locales, donde la quinua se valora por su contenido proteico, perfil de aminoácidos completo y resistencia a condiciones ambientales adversas.

En la Tabla 3 se observa la lista de principales productores de quinua en América latina con sus respectivas participaciones en el mercado global.

**Tabla 3:**

*Producción de quinua de los países sudamericanos*

Quinua	
Perú	51.31 %
Bolivia	47.68 %
Ecuador	1.02 %

Nota: la tabla representa los valores expresados en porcentaje de producción de quinua FAO, 2023.

### Propiedades de la quinua

La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) indica que el contenido de proteína de este alimento puede variar entre 13.81% y 21.9 % de acuerdo a la variedad que se trate (FAO, 2023).

Debido al alto porcentaje de aminoácidos esenciales de su proteína, la quinua es considerada el único alimento entre los vegetales que provee todos los aminoácidos esenciales, que se encuentran considerablemente cerca de los estándares de nutrición humana establecidos. La cantidad de los aminoácidos esenciales en la quinua es mayor al de

la cebada, trigo y soya, en comparación con la leche y otros alimentos resulta favorable (FAO, 2023).

La tabla 4 muestran la composición de diferentes alimentos como comparación con la quinua

**Tabla 4:**

*Comparación de la quinua con otros alimentos*

Componentes (%)	Quinua	Carne	Huevo	Queso	Leche Vacuna
Proteínas	13	30	14	18	3.50
Fibra	7	0	0	1	0
Grasas	6.10	50	3.20		3.50
Hidratos de carbono	71				
Azúcar					4.70
Hierro	5.20	2.20	3.20		2.50
Calorías 100g	350	431	200	24	60

*Nota.* Valor nutritivo de la quinua  
FAO, 2023

Si bien es cierto la quinua no puede sustituir al 100% a las fuentes animales en términos cuantitativos de proteínas, su perfil nutricional excepcional y su calidad proteica hacen que sea un excelente complemento o alternativa dentro de una dieta equilibrada. (FAO, 2011)

### **Compuestos bioactivos en la quinua**

La quinua presenta compuestos activos beneficiosos al consumo humano, entre ellos destacan los siguientes:

Compuestos fenólicos (ácidos fenólicos, flavonoides y taninos)

Saponinas

Polisacáridos

Polipéptidos,

Ácidos alifáticos

A partir de la quinua, se generan compuestos con una amplia gama de actividades fisiológicas, que incluyen antioxidantes, antidiabéticas, antiinflamatorias, potenciadoras del sistema inmunológico, preventivas de enfermedades cardiovasculares y antibacterianas, así como propiedades antiulcerosas (Peña & Quintero Velásquez, 2021)

### **Suplemento nutricional**

Un suplemento nutricional se define como un producto destinado a complementar la alimentación diaria de cualquier individuo interesado en mejorar su salud y bienestar general. En especial es beneficioso para adultos mayores, ya que ayuda a prevenir

enfermedades crónicas y mantener un estado físico y mental óptimo a largo plazo (Peral, 2018). Además, estos suplementos son útiles para cubrir las necesidades nutricionales específicas de las personas, contribuyendo así a mejorar la salud en general y a promover un estilo de vida activo y saludable (Antuñano, 2019).

### **Tipos de suplementos según su presentación**

Según (Health, 2023) existen diferentes presentaciones que facilitan su consumo y se ajustan a las necesidades individuales. A continuación, se mencionan algunos de ellos:

Tabletas

Capsulas

Polvo

Barras

Gomas comestibles

### **Suspensión en suplementos**

La formación de una suspensión al mezclar un suplemento en polvo con un líquido se produce porque las partículas sólidas del polvo son insolubles y se dispersan en el líquido, creando una mezcla heterogénea. Sin embargo, esta suspensión puede ser inestable debido a la tendencia de las partículas a aglomerarse o sedimentarse con el tiempo. Para mejorar la estabilidad de estas suspensiones, se pueden utilizar estabilizadores, que actúan de diversas maneras (NutriNews, 2022).

La capacidad del líquido para humedecer el polvo también influye en la formación de la suspensión. Si la tensión superficial del líquido es baja, el líquido puede penetrar más fácilmente en los espacios entre las partículas del polvo, facilitando una distribución uniforme. Sin embargo, si la tensión superficial es alta, puede ser más difícil para el líquido mojar el sólido, lo que puede resultar en grumos o una mezcla desigual (Amixon, 2024)

### **Proteína**

Las proteínas son para los seres humanos uno de los macronutrientes fundamentales que desempeñan una amplia variedad de funciones fisiológicas importantes, ya que, forman la base estructural del tejido muscular, son el principal componente de la mayoría de las enzimas musculares, son la base del sistema inmunitario y tienen un papel destacado en el rendimiento físico.

Se ha comprobado que el consumo de proteínas después del ejercicio aumenta la regeneración de glucógeno, y que las proteínas también pueden producir cantidades importantes de ATP en el músculo. Es por ello que, los deportistas que compiten en categorías por peso o simplemente deseen disminuir su peso corporal deben aumentar la cantidad de proteína diaria en torno a 1.4-1.8 g/kg de peso corporal debido a que siguen dietas hipocalóricas (Dussan et al., 2022).

La actividad física aumenta la sensibilidad del tejido del músculo esquelético a las propiedades anabólicas del consumo de proteína y puede compensar a la resistencia

anabólica del envejecimiento, por ello, el consumo de mayor contenido de proteína puede aplicarse para aumentar más la respuesta adaptativa a un estilo de vida más activo, incrementando más las ganancias en la masa muscular esquelética y la fuerza (Loon, 2018).

### **Fibra**

La fibra dietética, presente en una amplia variedad de alimentos como frutas, verduras, granos enteros y semillas, desempeña un papel fundamental en la salud digestiva y el bienestar general del cuerpo humano. Al consumirla, promovemos la regularidad intestinal al mantener el tránsito gastrointestinal fluido y prevenir el estreñimiento (Olivie et al., 2023). Además, la fibra contribuye a controlar los niveles de azúcar en la sangre y de colesterol, lo que ayuda a reducir el riesgo de enfermedades cardiovasculares. Su capacidad para aumentar la sensación de saciedad también facilita el control del peso corporal y puede ser beneficiosa en la prevención y manejo de la diabetes tipo 2 (Páez y Hoyos, 2018).

### **Grasa**

Las grasas presentes en alimentos como las semillas desempeñan múltiples funciones vitales en el cuerpo humano. Son una fuente concentrada de energía que proporciona combustible para actividades diarias y procesos metabólicos. Además, las grasas saludables, como los ácidos grasos omega-3 y omega-6 presentes en muchas semillas, son cruciales para la absorción de vitaminas liposolubles, como las vitaminas A, D, E y K, que son esenciales para diversas funciones corporales, incluida la salud ósea y la visión (Román-Gutiérrez, et al., 2022).

Estas grasas también son fundamentales para el mantenimiento de la salud cardiovascular al reducir el colesterol LDL ("malo") y promover un perfil lipídico saludable. Asimismo, juegan un papel crucial en el desarrollo y funcionamiento del cerebro, y son necesarias para la síntesis de hormonas y la salud de la piel (Dussan et al., 2022).

### **Compuestos bioactivos**

Los compuestos bioactivos se encuentran presentes en alimentos naturales, estos permiten disminuir el riesgo a enfermedades crónicas como puede ser la hipertensión, ofrecen propiedades antiinflamatorias, antioxidantes, antidiabéticas y anticancerígenas. Por lo tanto, el consumo de estos actúa de manera benéficamente en el organismo (Román-Gutiérrez et al., 2022)

### **Compuestos fenólicos**

Son compuestos presentes en diferentes partes como pueden ser en hojas, semillas, corteza. Son moléculas que presentan uno o más grupos hidroxilo unido a un anillo aromático. Es por ello, que son fuente de interés ya que cuenta con diversos beneficios como inmunomoduladores, antiinflamatorios, antihipertensivos, entre otras (Román-Gutiérrez et al., 2022).

## **CAPÍTULO III. METODOLOGIA.**

### **3.1 Tipo de estudio**

Este estudio fue de tipo experimental, porque se elaboró un suplemento a base de semillas de guanábana y quinua. Además, se empleó una investigación cuantitativa, debido a que se obtuvieron variables numéricas, mismos que permitieron efectuar los análisis estadísticos.

Además, se aplicó investigación cualitativa al considerar aspectos organolépticos del producto final mediante un análisis sensorial. También se realizó una exploración bibliográfica utilizando fuentes como Redalyc, Dialnet y Scielo, entre otras, para corroborar valores obtenidos y adquirir datos relevantes.

### **3.2 Diseño de Investigación**

El diseño del estudio se centró en desarrollar un suplemento nutricional a partir de semillas de guanábana y quinua mediante un diseño experimental. La metodología incluyó un examen exhaustivo de materiales, equipos y reactivos necesarios para la elaboración y realización de los análisis correspondientes del producto, mismo que fue validado mediante métodos como análisis sensorial, exploratorio y microbiológico. Se evaluaron aspectos sensoriales con un grupo de 30 catadores no entrenados, de esta manera se pudo definir el tratamiento con mayor valoración y se realizaron análisis de humedad, cenizas, fibra, grasa, proteína, pH y microbiológicos del mismo.

Asimismo, se llevó a cabo un análisis microbiológico según normativas específicas para asegurar la inocuidad del producto final. Se aplicó un diseño completo al azar con el fin de analizar la variación en la variable de respuesta (probablemente características del producto) bajo diferentes condiciones definidas por factores discretos. El análisis de varianza (ANOVA) se utilizó para evaluar las diferencias significativas entre grupos. Este método estadístico fue implementado utilizando el software Infostat para contrastar y analizar los resultados obtenidos en la investigación.

Los resultados se presentaron con tablas y gráficos que evidenciaron estas diferencias, proporcionando una base de datos para las conclusiones del estudio.

#### **3.2.1 Unidad estadística**

En la investigación se consideran como unidades de estudio la semilla de guanábana y la quinua.

#### **3.2.2 Población y tamaño de la muestra**

Se trabajó con un grupo de 30 personas que son catadores no entrenados pertenecientes a la carrera de agroindustria de la Universidad Nacional de Chimborazo. El universo de estudio comprende una cantidad de 2Kg de semilla de guanábana y 500 g de quinua blanca.

### 3.2.3. Materiales, equipos y reactivos

**Tabla 5:**

*Materiales, Equipos, Reactivos y materia prima*

<b>Materiales</b>	<b>Equipos</b>	<b>Reactivos</b>	<b>Materia Prima</b>
Material de vidrio	Estufa Marca: Binder/2017/ Alemania Modelo: Ed 56UL	Éter etílico	Semillas de guanábana
Material de porcelana Cedazos	Pulverizador Modelo: Lab mil 3100 Mufla	Ácido sulfúrico  Hidróxido de sodio	Quinua
Recipientes	Equipo de Grasa Marca: Labconco Equipo de fibra Marca: Labconco Equipo digestor Destilador Marca: Velp Modelo: UDK 129 Equipo de titulación	Pastillas Kjeldahl Ácido Bórico  Ácido Clorhídrico	

### 3.2.4 Formulación para el suplemento a partir de semilla de guanábana y quinua.

Para la elaboración del suplemento a base de semillas de guanábana y quinua se toma como base los porcentajes de edulcorante del tratamiento ganador de una tesis realizada por Saavedra Castillo y Clemente de la Cruz (2021) con 0.60% mientras que el porcentaje del estabilizador se determinó de acuerdo a la ficha técnica del CMC. En ambos casos, se mantuvo la misma cantidad para todos los tratamientos. Por otra parte, las materias primas fueron variadas para las diferentes formulaciones con mayor proporción en la tres la semilla de guanábana.

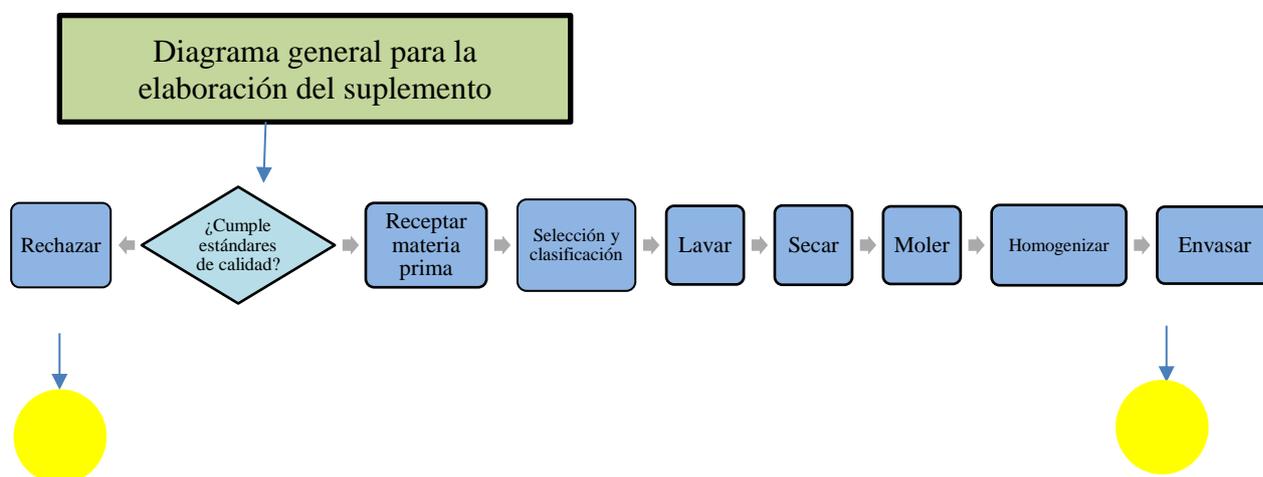
A partir de lo mencionado anteriormente se realizaron tres tratamientos para la elaboración del suplemento a base de semillas de guanábana y quinua como se muestra en la tabla 7.

### 3.2.5 Técnica de Recolección de datos

La semilla que fue utilizada para el análisis es obtenida del cantón Nobol de la provincia del Guayas, el cual se encuentra a una altura de 9 metros sobre el nivel del mar y a una temperatura promedio de 27 °C, mientras que la quinua fue proporcionada del grupo de investigación INVAGRO. Para el desarrollo de investigación titulado “Elaboración de un

suplemento nutricional a partir de semillas de guanábana (*Annona muricata*) y quinua (*Chenopodium quinoa*)”se sigue el siguiente proceso que se muestra a continuación:

**Figura1:** Diagrama de flujo para la elaboración del suplemento.



### Proceso para la elaboración de un suplemento

Para la elaboración de suplementos en polvo, existen varios métodos como el deshidratado por calor o frío, liofilizado, atomización, etc. Sin embargo, en el medio industrial se realiza este tipo de productos por secado, eliminando la humedad de la materia prima. A continuación, se detalla el procedimiento para la elaboración del suplemento nutricional a base de semillas de guanábana y quinua.

#### Procedimiento

**Recepción:** se preseleccionó la materia prima y se observó que cumpliera con los estándares de calidad necesarios y se acepta el producto para continuar con el proceso.

**Lavado:** se sumergió las semillas de guanábana en agua potable para lograr la eliminación de impurezas, residuos de fruta y demás sustancias contaminantes.

**Secado:** se llevó a cabo por convección utilizando un horno con circulación de aire caliente para acelerar el proceso de secado. Los factores que controlaron durante este paso son los siguientes: temperatura y el tiempo de secado. La temperatura fue lo suficientemente alta para que el agua se evapore rápidamente, pero no tan alta como para dañar las semillas ni la quinua. El tiempo de secado fue lo suficiente para que la materia prima alcance el contenido de humedad deseado. Para esto, se cumplió con los siguientes pasos:

#### 1. Preparación de la muestra

Las semillas se encontraban limpias y secas previamente lavadas.

## **2. Colocación de la muestra en el horno**

Las semillas de guanábana y la quinua se colocaron en un recipiente adecuado para el horno. El recipiente fue de material resistente al calor con un tamaño adecuado para que las semillas estuvieran bien distribuidas.

## **3. Secado de la muestra**

Se colocó la semilla de guanábana en el horno a 70 °C por 6 horas. Mientras que la quinua fue secada a 40 °C por 4 horas. En ambos casos se debe revisar periódicamente para evitar daños.

### **3.3 Método de análisis**

Los métodos descritos a continuación fueron utilizados en la investigación para evaluar y validar el suplemento desarrollado a base de semillas de guanábana y quinua. Estos permitieron una evaluación integral del suplemento, asegurando la validez científica de los hallazgos obtenidos.

#### **Análisis sensorial**

En esta fase del estudio, se convocó a un grupo de 30 jueces inexpertos o consumidores potenciales para participar en la evaluación del suplemento elaborado a base de semillas de guanábana y quinua. Cada juez evaluó la aceptación y el agrado del producto utilizando criterios específicos como sabor, aroma, textura y apariencia visual utilizando una escala hedónica para la valoración. Los resultados obtenidos proporcionaron datos cruciales que guiaron el proceso de desarrollo y formulación del suplemento, asegurando así que cumpliera con las expectativas de los consumidores potenciales.

#### **Análisis exploratorio**

Se utilizaron técnicas estadísticas cuyo propósito es obtener un entendimiento fundamental de los datos y de las relaciones entre las variables analizadas. Estas técnicas incluyen métodos sistemáticos para organizar y preparar los datos, detectar errores en el diseño y recolección de datos, manejar y evaluar datos faltantes, identificar casos excepcionales y verificar los supuestos subyacentes en la mayoría de las técnicas multivariantes, como la normalidad, linealidad y homocedasticidad.

#### **Análisis de Humedad**

Se utilizó el método de desecación gravimétrica, donde la muestra se colocó en un horno a una temperatura constante y controlada. Durante este proceso, se eliminó el agua presente en la muestra hasta alcanzar un peso constante, permitiendo calcular el porcentaje de humedad inicial.

#### **Análisis de Cenizas**

Se aplicó el método de incineración, en el cual la muestra se quemó a alta temperatura en un horno mufla. Esto sirvió para eliminar toda la materia orgánica, dejando únicamente el residuo mineral o ceniza. El peso de esta ceniza revela el contenido de minerales presentes en la muestra.

### **Análisis de Grasas**

Se utilizó el método de extracción con solventes donde la muestra se mezcló con un solvente adecuado para disolver las grasas y luego, se separaron las grasas del resto de la muestra mediante evaporación del solvente. La diferencia de peso antes y después de la extracción permitió calcular el contenido de grasas.

### **Análisis de Fibra**

Se llevó a cabo mediante el método de digestión enzimática y filtración. La muestra fue tratada con enzimas digestivas para descomponer los componentes solubles, dejando atrás la fibra dietética insoluble. Después de la filtración, se determinó el contenido de fibra soluble e insoluble en la muestra.

### **Análisis de Proteína**

El método Kjeldahl determina la cantidad de nitrógeno presente en una muestra. Posteriormente, se puede calcular el contenido de proteína, asumiendo una relación específica entre la proteína y el nitrógeno para el alimento en cuestión. Este procedimiento se compone principalmente de tres fases: digestión o mineralización, destilación y valoración.

### **Análisis microbiológico**

Se llevaron a cabo análisis microbiológicos siguiendo las directrices establecidas por la norma NTE INEN 616:2006, Tercera revisión en el tratamiento de mayor aceptabilidad sensorial. Los parámetros evaluados incluyeron aerobios mesófilos, coliformes, E. coli, Salmonella, mohos y levaduras. Estos análisis se realizaron utilizando métodos de ensayo específicos y los resultados se compararon con los límites de aceptación establecidos por la normativa.

### **Análisis de pH**

Este análisis se realizó en la muestra de mayor aceptación sensorial. Se utilizó un medidor de pH calibrado previamente en base a NTE INEN 526:2012. La muestra se preparó en una solución de agua destilada, asegurando proporciones precisas. Tras sumergir el electrodo del medidor en la solución, se esperó a que la lectura del pH se estabilizara. Este análisis proporcionó la medida de acidez o alcalinidad, indicando el nivel de iones de hidrógeno presentes. Se registraron las condiciones ambientales, incluida la temperatura, para asegurar resultados precisos y evitar contaminaciones entre muestras.

### 3.4 Técnicas para el análisis del suplemento a partir de semilla de guanábana y quinua.

**Tabla 6:**

*Análisis proximal del suplemento*

Análisis	Descripción	Método
Humedad	Secado de una muestra, realizado en la estufa, la determinación es por diferencia de peso entre el material seco y húmedo.	Estufa a 105 °C INEN 1462
Ceniza	Se calcina la muestra considerando el contenido como los minerales totales o material inorgánico.	Mufla a 600 °C INEN 520
Fibra	Digestión ácido-base y el calcinado del residuo; indicando la cantidad de fibra presente mediante la diferencia de peso luego de la calcinación.	Digestión ácido-base NTE INEN 522
Grasa	Extracción de grasas a través del éter de petróleo y evaluadas luego de evaporar el solvente como el porcentaje del peso	Método Soxhlet NTE INEN ISO 11085:2013
Proteína	Digestión y destilación por Kjeldahl, el cual evalúa el contenido de nitrógeno total en la muestra.	Método de Kjeldahl NTE INEN ISO 20483:2013

Nota: la tabla muestra los métodos de análisis de laboratorio correspondientes para el suplemento a base de semillas de guanábana y quinua (Serrano Peña, Castro Callejas, & Chavèz Monterroza, 2018).

## CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A continuación, se muestran las formulaciones desarrolladas para este estudio:

**Tabla 6:**

*Tratamientos para la elaboración del suplemento.*

Formulas	Semilla de guanábana	Quinua	Estabilizador	Edulcorante
T1	71%	28%	0.4%	0.60%
T2	65%	34%	0.4%	0.60%
T3	60%	39%	0.4%	0.60%

Nota: la tabla muestra las formulaciones para la elaboración del suplemento nutricional a partir de semillas de guanábana y quinua.

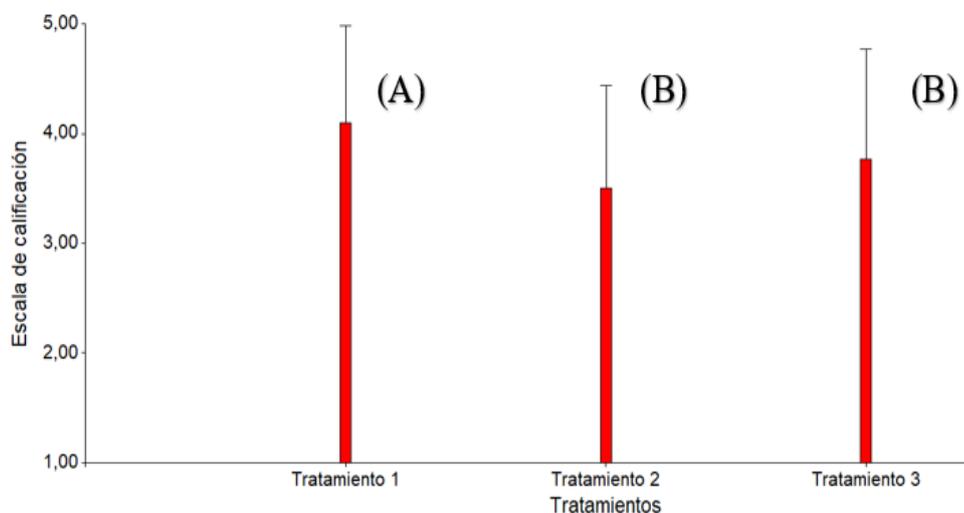
Los diferentes tratamientos de un suplemento nutricional a partir de semillas de guanábana y quinua se valoraron a nivel sensorial mediante la participación un panel sensorial de 30 catadores no entrenados aplicando una escala de calificación “hedónica” de 5 niveles.

Los resultados generales de la evaluación sensorial se detallan en Anexos donde se muestra la cantidad de veces que se le asignó una calificación a cada tratamiento en los parámetros del color, olor, sabor y textura.

Esta información fue tabulada y se le aplico un análisis de varianza con las calificaciones dadas por los catadores (Ver Anexo 1, tabla 23), obteniendo los datos que se detallan a continuación y mismos que permitieron definir el tratamiento con mayor valoración, para posteriormente la realización de los análisis mencionados en el apartado de la metodología.

## Color

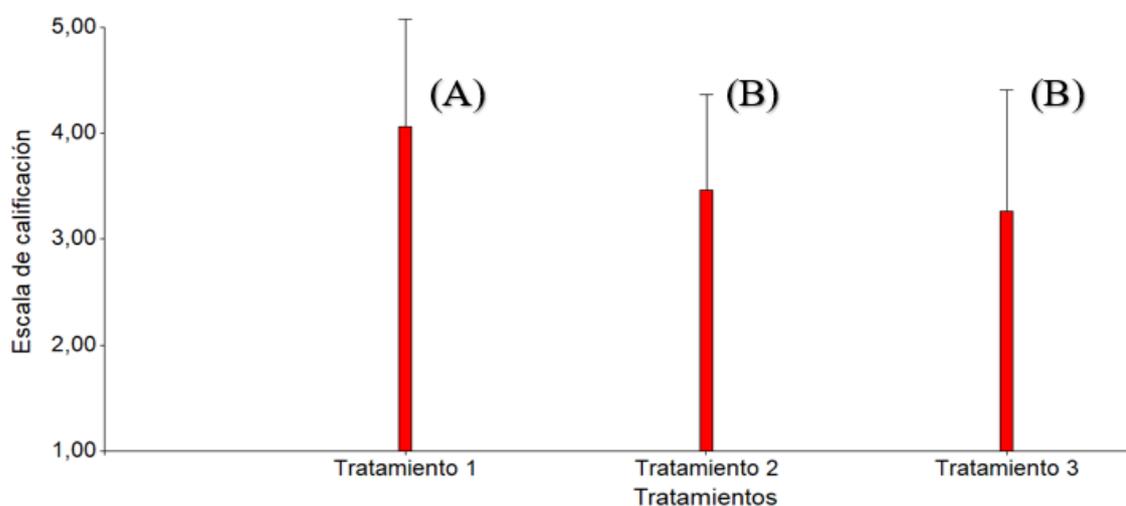
**Figura 1. Resultados del análisis sensorial del color en los 3 tratamientos**



Los resultados muestran que el Tratamiento 1 son diferentes de los Tratamientos 2 y 3, lo cual se representa con la letra "A" sobre su barra, mientras que los Tratamientos 2 y 3 comparten la letra "B", indicando que no existen diferencias estadísticamente significativas entre ellos. Esta diferenciación en letras implica que, tras un análisis de varianza (ANOVA) seguido de un test de Tukey, estos resultados sugieren que, estadísticamente, los efectos de los Tratamientos 2 y 3 sobre el color son similares, mientras que el Tratamiento 1 tiene un impacto diferenciado en comparación.

## Olor

**Figura 2. Resultados del análisis sensorial del olor en los 3 tratamientos**

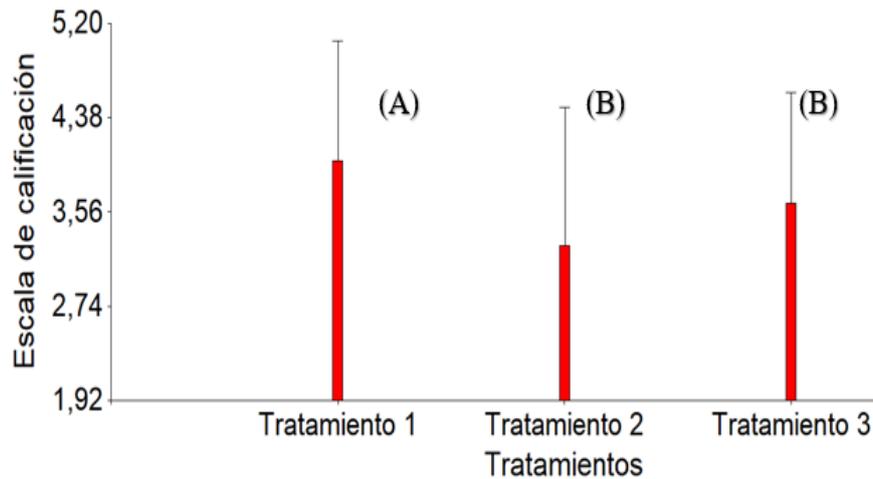


En esta grafica se presentan los resultados del análisis sensorial del olor para tres tratamientos diferentes. El Tratamiento 1 es diferente de los Tratamientos 2 y 3, como lo

indica la letra "A" sobre su barra y se alinea más hacia el me gusta mucho. Esto sugiere que la media de calificación para el olor en el Tratamiento 1 difiere de manera significativa en comparación con los otros dos tratamientos. Por otro lado, los Tratamientos 2 y 3, que comparten la letra "B", no muestran diferencias entre sí, lo cual implica que el efecto de estos tratamientos en la calificación del olor es similar.

### Textura

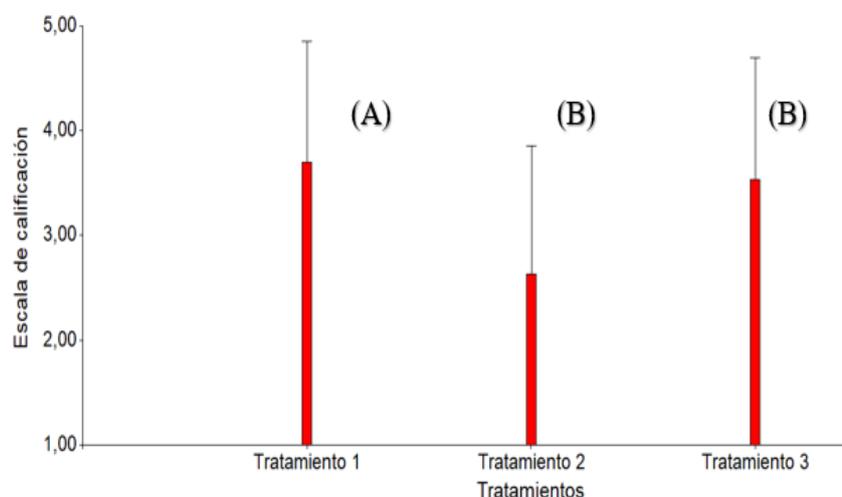
**Figura 3. Resultados del análisis sensorial de la textura en los 3 tratamientos**



Los resultados muestran que el Tratamiento 1 son diferentes de los Tratamientos 2 y 3, lo cual se representa con la letra "A" sobre su barra, mientras que los Tratamientos 2 y 3 comparten la letra "B", indicando que no existen diferencias estadísticamente significativas entre ellos. Esta diferenciación en letras implica que, tras un análisis de varianza (ANOVA) seguido de un test de Tukey, estos resultados sugieren que, los efectos de los Tratamientos 2 y 3 sobre el atributo textura son similares, mientras que el Tratamiento 1 tiene un impacto diferenciado en comparación.

## Sabor

**Figura 4. Resultados del análisis sensorial del sabor en los 3 tratamientos**



La gráfica de análisis sensorial revela diferencias estadísticamente significativas en la percepción del sabor entre los tres tratamientos evaluados. El Tratamiento 1 obtuvo la calificación promedio más alta, indicando una preferencia generalizada por su sabor. Sin embargo, las pruebas estadísticas no encontraron diferencias significativas entre los Tratamientos 2 y 3, sugiriendo que, aunque inferiores al Tratamiento 1, estos últimos fueron percibidos de manera similar por los evaluadores.

Según Remolcoy (2022), la utilización de quinua en la formulación de un suplemento alimenticio ha demostrado generar una positiva aceptación sensorial. Durante la evaluación sensorial en su investigación, se destacaron aspectos favorables en cuanto al sabor, aroma y textura del producto, indicando que la presencia de quinua ha contribuido de manera beneficiosa a la experiencia sensorial del suplemento.

Al comparar los resultados del autor con esta investigación se sugiere que la inclusión de quinua y de la guanábana mejora la percepción sensorial del producto, fomentando así una mayor aceptación por parte de los consumidores, especialmente en la población adulta mayor.

### **4.1 Determinación de las características fisicoquímicas y microbiológicas**

Los resultados de la determinación de las características fisicoquímicas y microbiológicas del mejor tratamiento del suplemento nutricional a partir de semillas de guanábana (*Annona muricata*) y quinua (*Chenopodium quinoa*) se reportan en la tabla 9

## Humedad

**Tabla 8**

*Resultados del análisis de humedad*

Tratamiento	Humedad Q,H (Quinua húmeda)	Humedad Q,S (Quinua seca)	Humedad Semillas de guanábana	Humedad - Suplemento
T1	47.18%	9.27%	4.47%	8.95%
T1	47.4%	9.20%	4.43%	9.09%
T1	46.97%	9.15%	4.62%	8.78%

Resultados obtenidos mediante pruebas aplicadas a la materia prima

En la tabla 8 se muestran los valores del análisis de humedad tanto para las semillas, suplemento y Quinua seca, los cuales fueron tabulados mediante análisis de varianza para la obtención de las medias (promedios) de cada análisis al igual que los valores de desviación estándar y coeficiente variación que se detallan en la Tabla 10.

**Tabla 9**

*Resultados del análisis estadístico*

Variable	n	Media	CV
Humedad Q, H (Quinua húmeda)	3	47.18%	0.46%
Humedad Q, S (Quinua seca).	3	9.21%	0.65%
Humedad Semillas de guanábana	3	4.51%	0.36%
Humedad-suplemento	3	8.94%	0.31%

n= números de muestras analizadas; CV (Coeficiente de variación)

La tabla 9 de resultados del análisis estadístico presenta datos sobre la humedad en diversas muestras. Para la quinua húmeda (Q, H), la media de humedad es de 47.18% y un coeficiente de variación del 0.46%. Luego, para la quinua seca (Q, S), la media de humedad es de 9.21% y un coeficiente de variación del 0.65%. Para las semillas de guanábana, la media de humedad es de 4.51% y un coeficiente de variación del 0.36%. Finalmente, en el suplemento, la media de humedad es de 8.94% y un coeficiente de variación del 0.31%. Se puede señalar que los resultados de cada tipo de análisis muestran consistencia en vista que el coeficiente de variación es bajo en todos los resultados. También cabe indicar que los valores de humedad cumplen con los límites indicados en la norma técnica NTP 011.451: 2008 para quinua y sus derivados al igual que en el caso de la norma NTP 205.045:2011 para productos sucedáneos procedentes de cereales (ver anexos)

En relación a estos resultados Bolívar (2020) presento valores de un análisis de humedad en semillas de guanábana de 5.1% y así mismo De la Cruz y Saavedra (2021) en la elaboración de un suplemento a base de quinua y capulí registraron un valor de 8.9% con una humedad en Quinua seca de 8.5%. En base a esto, las discrepancias en los niveles de humedad entre este estudio y otros pueden deberse a variaciones en las fuentes de las muestras, metodologías de análisis diferentes, condiciones de cultivo, procesamiento y madurez de las muestras. Estos factores influyen en las mediciones y subrayan la importancia de considerar las particularidades de cada estudio al comparar resultados.

### Ceniza

La Tabla 10 presenta los resultados del análisis de cenizas para semillas de guanábana, suplemento y Quinua seca. Estos valores fueron sometidos a un análisis de varianza para obtener medias, desviación estándar y coeficiente de variación.

**Tabla 10**

*Resultados del análisis de cenizas*

Tratamiento	Cenizas Q,S (Quinua seca)	Cenizas Semillas de guanábana	Cenizas Suplemento
Tratamiento 1	2.31%	1.61%	2.17%
Tratamiento 1	2.32%	1.61%	2.14%
Tratamiento 1	2.32%	1.65%	2.15%

Resultados obtenidos mediante pruebas aplicadas a la materia prima

La Tabla 11 presenta los resultados detallados del análisis estadístico para las diferentes muestras de cenizas. Para la quinua seca (Q, S), la media de cenizas es de 2.32%, y un coeficiente de variación del 0.25%. Para las semillas de guanábana, la media de cenizas es de 1.62% y un coeficiente de variación del 0.42%. Finalmente, en el suplemento, la media de cenizas es de 2.15% y un coeficiente de variación del 0.51%. Estos resultados proporcionan una visión detallada de la variabilidad y consistencia en los niveles de cenizas en cada muestra analizada. Es importante indicar que los valores de cenizas cumplen con los límites indicados en la norma técnica NTP 011.451: 2008 para quinua y sus derivados al igual que en el caso de la norma NTP 205.045:2011 para productos sucedáneos procedentes de cereales (ver anexos)

**Tabla 11***Resultados del análisis estadístico*

Variable	n	Media	CV
Cenizas Q, S (Quinoa seca).	3	2.32%	0.25%
Cenizas Semillas de guanábana	3	1.62%	0.42%
Cenizas-suplemento	3	2.15%	0.51%

n= números de muestras analizadas; CV (Coeficiente de variación)

En este caso Onyechi et al (2021) investigaron el contenido de nutrientes y fitoquímicos de las semillas de guanábana, estas fueron lavadas, secadas y molidas para obtener harina. Sus resultados indicaron que específicamente esta parte del fruto cuenta con 2.13% en cenizas. Por otra parte, Según Casanave y Ruiz (2022) registraron ceniza en un análisis aplicado en la quinua con valores de 1.89% y 2.23% tanto para la semilla y para productos derivados de la semilla. En base a los resultados y a los datos acotados por los autores cabe tener en cuenta que el contenido de cenizas es indicativo de minerales, siendo beneficioso en el aspecto nutritivo, pero un exceso podría afectar el sabor.

### **Grasas**

La Tabla 12 presenta los resultados del análisis de grasas para semillas y para el suplemento. Estos valores fueron sometidos a un análisis de varianza para obtener medias, desviación estándar y coeficiente de variación.

**Tabla 12***Resultado del análisis de grasas*

Tratamiento	Grasa Q,S (Quinoa seca)	Grasas en semillas de guanábana	Grasas en el suplemento
T1	6.3%	26.76%	27.62%
T1	6.4%	26.39%	27.51%
T1	6.3%	26.53%	27.06%

Nota: se realizaron tres análisis (triplicado)

La Tabla 13 presenta resultados del análisis estadístico para las grasas en diferentes muestras. Para la quinua seca (Q,S), la media de grasas es de 6.33%, y un coeficiente de variación del 0.15%. Para las semillas, la media de grasas es de 26.56% y un coeficiente de variación del 0.13%. Finalmente, en el suplemento, la media de grasas es de 27.40% y un coeficiente de variación del 0.48%. Estos resultados muestran consistencia en los resultados. También cabe indicar que los valores de grasas cumplen con los límites indicados en la norma técnica NTP 011.451: 2008 para quinua y sus derivados (ver anexos)

**Tabla 13***Resultados del análisis estadístico*

Variable	n	Media	CV
Grasa Q,S (Quinoa seca)	3	6.33%	0.15%
Grasas Semillas de guanábana	3	26.56%	0.13%
Grasas-suplemento	3	27.40%	0.48%

n= números de muestras analizadas; CV (Coeficiente de variación)

Según Oliver et al (2023) el valor nutritivo de la Guanábana destaca por su bajo contenido en grasas, tan solo posee 0.97 gramos por cada 100 gramos de parte comestible. Por otra parte, Pinzon et al (2018) mostraron niveles de 6.3% grasas en la quinua en una porción de 100 gramos Además García (2021) registro una concentración de 1.56% de grasas en suplemento de guayaba. En base a esto, las diferencias en los niveles de grasas entre las semillas y el suplemento pueden atribuirse a la composición específica de cada muestra y a las condiciones de procesamiento. La "Grasas Semillas" muestra consistencia y baja variabilidad, posiblemente debido a características intrínsecas de las semillas de guanábana. En cambio, la "Grasas - suplemento" exhibe una baja variabilidad, sugiriendo que la combinación de ingredientes podría introducir variaciones en los niveles de grasas.

### **Fibra**

La Tabla 14 presenta los resultados del análisis de fibra tanto para semillas y para el suplemento. Estos valores fueron sometidos a un análisis de varianza para obtener medias, desviación estándar y coeficiente de variación.

**Tabla 14***Resultado del análisis de fibra*

Tratamiento	Fibra Q,S (Quinoa seca)	Fibra en Semillas de guanábana	Fibra en el suplemento
T1	7.0%	17.70%	22.28%
T1	7.1%	17.46%	22.31%
T1	7.0%	17.14%	22.26%

Nota: se realizaron tres análisis (triplicado)

**Tabla 15***Resultados del análisis estadístico*

Variable	n	Media	CV
Fibra Q,S (Quinoa seca)	3	7.0%	0.69%
Fibra - Semillas de guanábana	3	17.43%	0.51%
Fibra-suplemento	3	22.28%	0.62%

n= números de muestras analizadas; CV (Coeficiente de variación)

En la Tabla 15 se presentan los resultados del análisis estadístico de dos variables relacionadas con la fibra en muestras de semillas y en el suplemento. Para la quinua seca (Q,S), la media de fibra es de 7.0%, y un coeficiente de variación del 0.69%. Para las semillas de guanábana, la media de fibra es de 17.43% y un coeficiente de variación del 0.51%. Finalmente, en el suplemento, la media de fibra es de 22.28% y un coeficiente de variación del 0.62%. Cabe señalar que la variabilidad en los resultados es baja, lo que muestra una consistencia en los niveles de fibra en todas las muestras analizadas.

También cabe indicar que los valores de fibra cumplen con los límites indicados en la norma técnica NTP 011.451: 2008 para quinua y sus derivados (ver anexos)

En este contexto, en el estudio de Onyechi, Ibeanu, Eme y Ugwuany (2014), se encontró que las semillas de guanábana presentan un contenido de fibra cruda del 6.19%. Por otra parte, Rojas, Vargas y Pinto (2016) resaltan la quinua como un cultivo estratégico para alimentos de calidad, resaltando un contenido de fibra de 5.6% en su investigación. Por último, Vera Ronquillo (2021) propone el uso de harina de semillas de guanábana para alimentos alternativos, destacando el contenido de fibra de 6.5% como un aspecto nutricional relevante.

En el contexto de la presente investigación, la divergencia en las concentraciones de fibra, al comparar los resultados con otros estudios, podría atribuirse, en gran medida, a la estrategia particular de utilizar tanto las semillas de guanábana. Esta elección de incorporar esta parte del fruto podría ser un factor determinante que potencia la presencia de fibra en el producto analizado.

## Proteína

La Tabla 16 presenta los resultados del análisis de proteína tanto para semillas y para el suplemento. Estos valores fueron sometidos a un análisis de varianza para obtener medias, desviación estándar y coeficiente de variación.

**Tabla 16**

*Resultado del análisis de proteínas*

Tratamiento	Proteína Q,S (Quinoa seca)	Proteína en Semillas de guanábana	Proteína en el suplemento
T1	12.94%	14.7%	25.27%
T1	12.92%	14.6%	25.19%
T1	12.94%	14.7%	25.33%

Nota: se realizaron tres análisis (triplicado)

En la Tabla 17, se observan los resultados del análisis estadístico para las variables 'Proteína en Semillas' y 'Proteína en el suplemento'. Se analizaron tres muestras en cada caso.

**Tabla 17**

*Resultados del análisis estadístico*

Variable	n	Media	CV
Proteína Q,S (Quinoa seca)	3	12.93%	0.17%
Proteína - Semillas de guanábana	3	14.66%	0.19%
Proteína-suplemento	3	25.26%	0.13%

n= números de muestras analizadas; CV (Coeficiente de variación)

Para la proteína en la quinoa seca (Q,S), se registra una media de 12.93% y un coeficiente de variación del 0.17%. Para las semillas de guanábana, la media de proteína es de 14.66% y un coeficiente de variación del 0.19%. Finalmente, en el suplemento, la media de proteína es de 25.26% y un coeficiente de variación del 0.13%. Estos resultados reflejan la consistencia en los niveles de proteína en las diferentes muestras analizadas.

También cabe indicar que los valores de proteínas cumplen con los límites indicados en la norma técnica NTP 011.451: 2008 para quinoa y sus derivados (ver anexos)

En este contexto, Onyechi et al., (2014) investigaron el contenido de nutrientes de la pulpa de guanábana, obteniendo harina con un 1.10% de proteína cruda. Por otro lado, según Casanave y Ruiz (2022), la quinoa presenta variaciones en el porcentaje de proteína, siendo

del 18.19% en granos germinados y del 12.44% en la quinua cocinada. En cuanto a la composición de la semilla de guanábana, Vit, Santiago, & Pérez, (2014) reportaron un 14.77% de proteína según un análisis proximal.

Los hallazgos revelan que las semillas de quinua y guanábana usadas en el suplemento, concuerdan con investigaciones previas de Onyechi et al. (2014) y Casanave y Ruiz (2022). Se destaca que la fortaleza proteica de la guanábana reside principalmente en sus semillas, no en la pulpa, como subrayado por Vit, Santiago, & Pérez (2014). Este énfasis en la riqueza proteica de las semillas refuerza la relevancia nutricional de considerar componentes específicos al evaluar la calidad de estos alimentos.

## Resultados microbiológicos

**Tabla 18**

*Análisis microbiológicos*

Parámetro evaluado	Unidad	Resultado	Límite de aceptación	Método de ensayo
Aerobios mesófilos	ufc/g	< 10	10 <sup>5</sup>	NTE INEN 1 529-5
<i>Coliformes</i>	ufc/g	< 10	10 <sup>2</sup>	NTE INEN 1 529-7
<i>E. coli</i>	ufc/g	0	0	NTE INEN 1 529-8
<i>Salmonella</i>	ufc/25 g	0	0	NTE INEN 1 529-15
Mohos y levaduras	ufc/g	< 5	5 x 10 <sup>2</sup>	NTE INEN 1 529-10

Los análisis y los límites de aceptabilidad se basaron en las indicaciones de la norma NTE INEN 616:2006 Tercera revisión sobre los requisitos para harina de trigo.

La Tabla 18 presenta los resultados del análisis microbiológico en el tratamiento de mayor aceptación donde la cantidad de aerobios mesófilos y de coliformes es inferior a 10 ufc/g respectivamente, cumpliendo con el límite señalado por la norma NTE INEN 616:2006. No se detectó *E. coli*, y se registró la ausencia de *Salmonella*. Por último, la cantidad de mohos y levaduras fue inferior a 5 ufc/g, encontrándose en conformidad con los estándares especificados por la normativa.

También cabe indicar que los valores microbiológicos cumplen con los límites indicados en la norma técnica NTP 011.451: 2008 para quinua y sus derivados (ver anexos)

En este caso, Mosquera (2022) evaluó la calidad microbiológica de una premezcla a base de matrices alimentarias andinas compuestas por varias harinas donde se incluía la harina de quinua evaluando la presencia de *mohos* y *levaduras*, aerobios mesófilos, *salmonella* cumpliendo con los límites de aceptación para garantizar su inocuidad. Además, Ronquillo (2021) en su propuesta de uso de harina de guanábana para la obtención de un alimento nutritivo, registró ausencia de microorganismos como aerobios mesófilos, *mohos* y *levaduras* junto a *E. coli*. En base a los datos mencionados, se acota que la baja actividad acuosa en harinas actúa como factor limitante para la proliferación de microorganismos,

contribuyendo así a la reducción del sustrato disponible y fortaleciendo la seguridad microbiológica.

**Tabla 19**

*Análisis de pH*

Parámetro evaluado	n	Media	CV
pH	3	4.35	0.10%

Valores obtenidos mediante análisis de laboratorio

Los resultados del análisis de pH realizado por triplicado en el tratamiento de mayor aceptación demuestran una notable consistencia. Obteniendo una media de 4.35 y un coeficiente de variación de 0.10%, lo que indica baja variabilidad y alta precisión en las mediciones.

#### **4.2 Factibilidad del producto obtenido a través de indicadores financieros**

Para fundamentar los resultados presentados en la tabla de costos de producción del suplemento, es crucial detallar el proceso metodológico utilizado para obtener estos datos. Se llevó a cabo un análisis exhaustivo que consideró cada etapa del proceso de producción, desde la adquisición de los ingredientes hasta la mano de obra y los gastos indirectos. Los costos específicos de cada ingrediente, como la semilla de guanábana y la quinua, fueron calculados en función de su precio por kilogramo y la cantidad exacta utilizada en la formulación.

Además, se incorporaron los costos asociados al estabilizador y edulcorante, aunque en cantidades mínimas. La mano de obra fue evaluada en base al tiempo y la tarifa correspondiente, mientras que los gastos indirectos fueron incluidos para cubrir aspectos como el consumo de energía y el mantenimiento de equipos. Este enfoque integral permitió determinar el costo unitario del suplemento por kilogramo de mezcla, esencial para evaluar la viabilidad económica del proyecto en términos de producción a escala adecuada.

**Tabla 20***Descripción de costos de producción*

Elemento del costo	Cantidad	Monto o precio	Costo total mensual
<b>Ingredientes directos:</b>			
Semilla de guanábana (600 g)	1	10.00 \$/kg	6.00 \$
Quinoa (180 g)	1	5.50 \$/kg	0.99 \$
Estabilizador (0.04 g)	1	1.25 \$/kg	0.0001 \$
Edulcorante (0.06 g)	1	1.50 \$/kg	0.0001 \$
<b>Subtotal Ingredientes</b>			<b>6.99 \$</b>
<b>Mano de obra directa:</b>			
Tiempo de producción (tarifa acumulada)	1	7.00 \$	7.00 \$
<b>Total sin Costos Indirectos</b>			<b>13.98 \$</b>
<b>Costos indirectos de fabricación (Amortización mensual):</b>			
Pulverizador (300 \$ / 60 meses)	1	5.00 \$	0.50 \$
Molino eléctrico (200 \$ / 60 meses)	1	3.33 \$	0.33 \$
Horno para secar alimentos (500 \$ / 60 meses)	1	8.33 \$	0.83 \$
Balanza (100 \$ / 60 meses)	1	1.67 \$	0.17 \$
<b>Total Costos Indirectos</b>			<b>1.83 \$</b>
<b>Costo total mensual</b>			<b>15.81 \$</b>
<b>Costo por kilogramo de producto</b>			<b>7.91 \$</b>

En la tabla 20 se observa un análisis detallado de los costos de producción del suplemento, que abarca desde la adquisición de ingredientes hasta los gastos indirectos. Los ingredientes directos sumaron 6.99 \$, la mano de obra directa fue de 7.00 \$, y el costo total sin costos indirectos alcanzó los 13.98 \$. Al incluir los costos indirectos, que contemplaron la amortización de equipos como el pulverizador, el molino y el horno a un período de 5 años, el total ascendió a 15.81 \$, resultando en un costo por kilogramo de producto de 7.91 \$. Este análisis fundamentó la viabilidad financiera del producto.

En este caso Acurio y Chicaiza (2014) elaboraron un suplemento con una concentración de 71% de quinua con adición de stevia y leche en polvo con un costo de producción de \$1.15 por cada 200 gramos siendo un equivalente de \$5.75 por kilogramo. Por su parte Tiscama (2021) elaboro un suplemento a base de guanábana con un costo de producción de \$0.85 por cada 250 gramos equivalente a \$3.40 por cada kilogramo.

En este contexto, la diferencia en los costos entre esta investigación y los estudios de Acurio y Chicaiza (2014) y Tiscama (2021) se debe principalmente a la elección de ingredientes en la formulación del suplemento. El uso de semilla de guanábana, con un costo mayor a la semilla de quinua, en la presente investigación influye significativamente en el costo total en relación a las otras investigaciones que resultaron en costos más bajos.

## CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1 Conclusiones

- Se determinó que el Tratamiento 1, que incluye semillas de guanábana y quinua, fue consistentemente preferido en términos de color, olor, textura y sabor en comparación con los Tratamientos 3 y 2 mediante la evaluación sensorial realizada por catadores no entrenados. Estos hallazgos sugieren que la combinación de quinua y guanábana mejora notablemente la percepción sensorial del suplemento nutricional, lo que podría aumentar su aceptación entre la población.
- En cuanto a los análisis fisicoquímicos, las semillas de quinua exhiben un contenido de humedad del 8.94% y cenizas del 2.32%, mientras que las semillas de guanábana muestran una humedad del 4.51% y cenizas del 1.62%. En el suplemento, la humedad se mantiene similar a la de las semillas de quinua, con un 8.94%, y las cenizas disminuyen ligeramente a un 2.15%. Los valores en ambos casos fueron consistentes según la desviación estándar y el coeficiente de variación, lo cual respalda la fiabilidad de los resultados.
- Por otro lado, las semillas mostraron un contenido de grasas del 7%, fibra del 6.23%, y proteína del 12.93%. En contraste, las semillas de guanábana exhibieron grasas del 17.43%, fibra del 26.56%, y proteína del 14.66%. En el suplemento, las características nutricionales combinan ambos ingredientes: grasas del 22.28%, fibra del 27.40%, y proteína del 25.26%. Estos promedios, obtenidos mediante análisis triplicados, mostraron niveles consistentes con bajos coeficientes de variación, lo que concluye en la fiabilidad de los resultados y sugiere una composición nutricional equilibrada en las muestras analizadas.
- En el tratamiento de mayor aceptación, los resultados microbiológicos muestran conformidad con los límites establecidos para aerobios mesófilos, coliformes, E. coli, Salmonella, y mohos y levaduras, según la norma NTE INEN 616:2006. Esto concluye en la inocuidad de las muestras, resaltando que la baja actividad acuosa en las harinas actúa como factor limitante para la proliferación microbiana, fortaleciendo así la seguridad microbiológica.
- Por último, se concluye que los cálculos financieros, basados en el costo de los ingredientes según el mercado, revelan un costo unitario de \$7.91 por kilogramo para el tratamiento 1 en la producción del suplemento.

### 5.2 Recomendaciones

- Se recomienda llevar a cabo análisis adicionales de estabilidad y vida útil del suplemento, considerando factores que podrían influir en la calidad y seguridad del producto durante su almacenamiento.
- Se sugiere explorar estrategias para optimizar los costos de producción, especialmente en relación con la selección de ingredientes, buscando alternativas que mantengan la calidad del suplemento, pero reduzcan los gastos asociados.

- Dada la consistencia y baja variabilidad en los resultados de los análisis físico-químicos, se aconseja mantener una vigilancia continua de los procesos de producción para garantizar la reproducibilidad y consistencia en los lotes futuros del suplemento.
- Sería beneficioso realizar estudios de aceptabilidad del producto final mediante pruebas sensoriales con consumidores potenciales, proporcionando información valiosa sobre la percepción del sabor y la textura del suplemento, lo que contribuiría a su éxito en el mercado.

## BIBLIOGRAFÍA

- Acurio Arcos, L. P., & Chicaiza Tisalema, M. T. (2014). *Formulación de un suplemento bajo en calorías elaborado a partir de harina de quinua (Chenopodium quínoa), leche en polvo y stevia (Rebaudina bertonii) como edulcorante*. Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos. Carrera de Ingeniería en Alimentos. Recuperado de <https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/8445>
- Amixon. (2024). *Amixon*. Obtenido de <https://www.perplexity.ai/search/porque-se-genera-suspension-de-tvdreenhr.uys80uh4rxna>
- Antuñano, N. P. (2019). *Documento de consenso de la Sociedad Española de Medicina del Deporte*. Recuperado el 28 de junio de 2023, de Suplementos nutricionales para el deportista.: <https://archivosdemedicinadeldeporte.com/articulos/upload/Doc-consenso-ayudas-2019.pdf>
- Asimbaya, M. G. (2022). *UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA*. Obtenido de ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO DE COMPRA Y CONSUMO DE SUPLEMENTOS ALIMENTICIOS EN LOS HABITANTES ENTRE 25 Y 45 AÑOS DE EDAD DE LA PARROQUIA PUENGASÍ, EN LOS AÑOS 2019 Y 2020.: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/21946/1/TTQ599.pdf>
- BOLÍVAR, F. O. (2020). *UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR* . Obtenido de EVALUACIÓN DE LA CAPACIDAD ANTIOXIDANTE DE UNA BEBIDA A BASE DE PULPA, HOJAS Y SEMILLAS DE GUANÁBANA (*Annona muricata*) : [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/Franco%20OCA%20C3%91A%20GUILLERMO%20BOLIVAR\\_compressed\(1\).pdf](https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/Franco%20OCA%20C3%91A%20GUILLERMO%20BOLIVAR_compressed(1).pdf)
- BURGOS, M. D. (2023). Recuperado el 26 de junio de 2023, de <http://www.pulevasalud.com/ps/revista/2011/09/alimentosaz.pdf>
- Caribe, O. R. (2011). *Oficina Regional para América Latina y el Caribe* . Obtenido de La Quinua: Cultivo milenario para contribuir a la seguridad alimentaria mundial: <https://www.fao.org/3/aq287s/aq287s.pdf>
- Castellanos Ruelas, A., & Castellanos Jankiewicz, A. (2020). *Ciencia*. Obtenido de Suplementos alimenticios: entre la necesidad y el consumismo: [https://www.revistaciencia.amc.edu.mx/online/X2\\_71\\_3\\_1305\\_suplementosalimenticios.pdf](https://www.revistaciencia.amc.edu.mx/online/X2_71_3_1305_suplementosalimenticios.pdf)
- CHOQUEHUANCA, R. D. (2013). *UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA*. Obtenido de “ELABORACION DE UN NECTAR APARTIR DE GUAYABA (*Psidium Guajava*), CON GUANABANA HIDROLIZADA (*Annona Muricata*)

(UCSM–AREQUIPA 2013)”:  
<https://repositorio.ucsm.edu.pe/handle/20.500.12920/4455?Show=full>

Clemente de la Cruz, C. D., & Saavedra Castillo, S. S. (2021). *UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN*. Obtenido de "SUPLEMENTO NUTRICIONAL DE *Chenopodium quinoa* “QUINUA NEGRA” y *Prunus serotina*) “CAPULI” PARA LA ALIMENTACION SALUDABLE NIÑOS MENORES DE 05 AÑOS”:  
<https://repositorio.unjpsc.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14067/5662/SAAVEDRA%20y%20CLEMENTE.pdf?Sequence=1>

ENSANUT. (2019). *Encuesta Nacional de Salud y Nutricion*. Obtenido de Encuesta Nacional de Salud y Nutricion:  
[https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas\\_Sociales/ENSANUT/MSP\\_ENSANUT-ECU\\_06-10-2014.pdf](https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_Sociales/ENSANUT/MSP_ENSANUT-ECU_06-10-2014.pdf)

FAO. (2011). *FAO*. Recuperado el 27 de JUNIO de 2023, de La Quinua: Cultivo milenario para contribuir a la seguridad alimentaria mundial:  
<https://www.fao.org/3/aq287s/aq287s.pdf>

FAO. (2023). *FAO*. (FAO) Recuperado el 24 de JUNIO de 2023, de <https://www.fao.org/in-action/quinoa-platform/quinoa/produccion-sostenible/en/>

FAO. (2024). *FAO*. Obtenido de Recetario Internacional de la Quinua: Tradición y vanguardia: <https://www.fao.org/3/i3525s/i3525s00.pdf>

Ford, A., & Dahl, W. (27 de 7 de 2021). La proteína y el adulto mayor. *FSHN*, 3(5), 6-9. Obtenido de LA PROTEÍNA Y EL ADULTO MAYOR: [doi.org/10.32473/edis-fs308-2018](https://doi.org/10.32473/edis-fs308-2018)

Freire, A., & Cazar, M. (2022). *Libro de memorias del IX congreso latinoamericano de plantas medicinales*. Obtenido de [https://colaplamed2021.cedia.edu.ec/dmdocuments/COLAPLAMED\\_memorias.pdf](https://colaplamed2021.cedia.edu.ec/dmdocuments/COLAPLAMED_memorias.pdf)

GANADERIA, M. D. (2023). *MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA*. Recuperado el 28 de junio de 2023, de <https://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/F01-0658guanabana.pdf>

García, J. G. (2021). *UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN - TARAPOTO*. Obtenido de Liofilización y caracterización de pulpa de *Annona muricata* (guanábana): <https://repositorio.unsm.edu.pe/bitstream/11458/4181/1/FIAI%20-%20Jaime%20Guerra%20Garc%20C3%ada.pdf>

García-Alzate, L. S. (23 de MARZO de 2018). *UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER*. Recuperado el 25 de JUNIO de 2023, de <https://www.redalyc.org/journal/3420/342060884005/html/>

- Gaviria, M. (12 de septiembre de 2013). *La guanábana es una aliada en la lucha contra el cáncer y la diabetes*. Obtenido de Aniversario: <http://www.essalud.gob.pe/la-guanabana-es-una-aliada-en-la-lucha-contr-el-cancer-y-la-diabetes-asevera-essalud/>
- González. (2021). Recuperado el 25 de junio de 2023, de <https://colaplamed2021.cedia.edu.ec/dmdocuments/Poster/53-Poster.pdf>
- González, S. L., Gayoso Bazán , G., & Chang Chávez, L. (2018). *Scielo*. (Arnaldoa) Recuperado el 26 de Junio de 2023, de <http://www.scielo.org.pe/pdf/arnal/v25n1/a08v25n1.pdf>
- Health, N. I. (4 de enero de 2023). *National Institutes of Health*. Obtenido de <https://ods.od.nih.gov/factsheets/WYNTK-datosenespanol/>
- INIAP. (2023). *INIAP*. Recuperado el 27 de JUNIO de 2023, de <http://tecnologia.iniap.gob.ec/index.php/explore-2/mfruti/rguanabana>
- Loon, L. J. (2018). *PROTEÍNA DE LA DIETA PARA MANTENER EL ENVEJECIMIENTO ACTIVO*. (Sports Science Exchange) Recuperado el 25 de junio de 2023, de [https://www.gssiweb.org/docs/librariesprovider9/sse-pdfs/vanloon\\_sse\\_160\\_esp.pdf?Sfvrsn=2](https://www.gssiweb.org/docs/librariesprovider9/sse-pdfs/vanloon_sse_160_esp.pdf?Sfvrsn=2)
- Luisetti, J. (JUNIO de 2022). *Universidad Nacional Rosario*. Recuperado el 25 de JUNIO de 2023, de <http://biblioteca.puntoedu.edu.ar/bitstream/handle/2133/25544/Doctorado%20en%20Ingenier%C3%ada.%20Tesis.%20Luisetti%2C%20Julia.pdf?Sequence=3&isallowed=y>
- Manfug-s, D. J. (2007). *Evaluaciôn Sensorial de los alimentos* . El Vedado: Editorial Universitaria.
- Moreira, R. (2015). *Estudio técnico económico para la instalación de una planta de producción de pulpa de guanábana en la ciudad de Guayaquil*. (Tesis de grado). Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/17300/1/Tesis%20de%20Grado%20-%20Quijije%20Moreira.pdf>
- MOREIRA, R. V. (2015). *Universidad de Guayaquil*. Obtenido de “Estudio técnico económico para la instalación de una planta de producción de pulpa de guanábana en la ciudad de guayaquil: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/17300/1/Tesis%20de%20Grado%20-%20Quijije%20Moreira.pdf>

- Nutrinews. (2 de septiembre de 2022). *Nutrinews*. Obtenido de Un reto de diseño: las suspensiones acuosas: <https://nutrinews.com/un-reto-de-diseno-las-suspensiones-acuosas/>
- Olivier, P. V., De Santiago, B., & Pérez Pérez, E. (2023). *DIALNET*. Obtenido de Composición química y actividad antioxidante de pulpa, hoja y semilla de guanábana *Annona muricata* L.: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?Codigo=5504806>
- Onyechi, Ibeanu, Eme , & Ugwuanyi. (2019). *Journal of dietitians association of nigeria nutrient and phytochemical composition of annona muricata seed flour (soursop)*. Obtenido de nutrient and phytochemical composition of annona muricata seed flour (soursop): <https://www.jdan.org.ng/nutrient-and-phytochemical-composition-of-annona-muricata-seed-flour-soursop/>
- Ortega, W. (2023). *Análisis de viabilidad en la producción y comercialización de la Guanábana en el Ecuador*. (Tesis de grado). Obtenido de chrome-extension://efaidnbmnnnibpajpcglclefindmkaj/http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/14925/E-UTB-FACIAG-ING%20AGROP-000298.pdf?Sequence=1&isallowed=y
- Páez, M., Barrera, G., & Hoyos Roldán. (2020). *SENA*. Obtenido de Análisis fitoquímico preliminar y evaluación de la actividad biológica del extracto etanólico de las semillas de la guanábana (*annona muricata* l.): <https://repositorio.sena.edu.co/handle/11404/6759>
- Pataron, n. W. (2021). *Escuela superior politécnica de chimborazo*. Recuperado el 28 de junio de 2023, de <http://dspace.esepoch.edu.ec/bitstream/123456789/15521/1/27T00473.pdf>
- Peña, L. S., & Quintero Velásquez, N. (2021). *UNAD*. Recuperado el 23 de junio de 2023, de <https://repository.unad.edu.co/jspui/bitstream/10596/42588/3/ndquinterov.pdf>
- Peral, J. A. (2018). (GEROKOMOS) Recuperado el 27 de JUNIO de 2023, de <https://scielo.isciii.es/pdf/geroko/v30n1/1134-928X-geroko-30-01-00023.pdf>
- Pinzon, M., Zuñiga, L., & Saavedra, J. (2018). *Researchgate*. Obtenido de La quinua y sus aportes en la medicina: [https://www.researchgate.net/publication/329530414\\_PROPIEDADES\\_Y\\_ESTUDIOS\\_QUINUA\\_2](https://www.researchgate.net/publication/329530414_PROPIEDADES_Y_ESTUDIOS_QUINUA_2)
- Queralt, M., & Garcelán, L. (3 de junio de 2023). *Salud*. Obtenido de Dieta según Requerimientos Nutricionales: <https://www.salud.mapfre.es/salud-familiar/mayores/alimentacion/requerimientos-nutricionales/>
- Requena, J. C. (2023). *Infomed INSTITUCIONES*. Obtenido de Alcaloides: <https://instituciones.sld.cu/medicinaturalssp/alcaloides/>

- Rojas, W., Vargas, A., & Pinto, M. (2016). *Scielo*. Obtenido de La diversidad genética de la quinua: potenciales usos en el: [http://www.scielo.org.bo/pdf/riiarn/v3n2/v3n2\\_a01.pdf](http://www.scielo.org.bo/pdf/riiarn/v3n2/v3n2_a01.pdf)
- Román-Gutiérrez, García-Castro, Guzmán-Ortiz, Castañeda-Ovando, & Cariño-Cortés. (2022). *Padi*. Recuperado el 27 de Junio de 2023, de <http://portal.amelica.org/ameli/journal/595/5953117019/5953117019.pdf>
- Ruiz Chocano, R., & Casanave Zevallos, M. (2022). *Universidad Femenina del Sagrado Corazón*. Obtenido de EVALUACIÓN DEL APORTE NUTRICIONAL DE LOS GRANOS GERMINADOS Y SIN GERMINAR DE QUINUA, KIWICHA Y CAÑIHUA : <chrome-extension://efaidnbnmnnibpcajpcglcfindmkaj/https://repositorio.unife.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.11955/964/Casanave%20Zevallos,%20MDC?Sequence=1>
- S, J. D. (2014). *Bioestadística y Epidemiología*. Obtenido de ANÁLISIS DE VARIANZA: <https://revistachilenadeanestesia.cl/PII/revchilanestv43n04.07.pdf>
- Salvador, M., & Gargallo, P. (2003). *5campus*. Obtenido de ANÁLISIS EXPLORATORIO DE DATOS (A.E.D.) : <https://ciberconta.unizar.es/leccion/aed/ead.pdf>
- Serrano Peña, J. F., Castro Callejas, S. P., & Chavèz Monterroza, K. R. (marzo de 2018). *UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR*. Obtenido de DISEÑO Y DESARROLLO DE UN SUPLEMENTO ALIMENTICIO BASADO EN EL APROVECHAMIENTO DE LAS HOJAS DE TEBERINTO (Moringa oleífera): <https://ri.ues.edu.sv/id/eprint/15850/1/Dise%C3%b1o%20y%20desarrollo%20de%20un%20suplemento%20alimenticio%20basado%20en%20el%20aprovechamiento%20de%20las%20hojas%20de%20Teberinto%20%28Moringa%20ole%C3%adfer a%29.pdf>
- Soplin Trigo, H. (2019). *Universidad de la Amazonia Peruana*. Obtenido de “PROPAGACIÓN BOTANICA DE *Annona muricata* L. “Guanabana” BAJO CUATRO SUSTRATOS EN IQUITOS - PERÚ”: [https://repositorio.unapiquitos.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12737/3370/Hilda\\_Tesis\\_Titulo\\_2015.pdf?Sequence=1&isallowed=y](https://repositorio.unapiquitos.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12737/3370/Hilda_Tesis_Titulo_2015.pdf?Sequence=1&isallowed=y)
- Sosa Crespo, I. F., Pareja Aguiñaga, J. A., Mugarte Moguel, A. J., Chel Guerrero, L. A., & Betancur Ancona, D. A. (19 de 07 de 2022). *Revista Colombiana de Investigaciones Agroindustriales*. Obtenido de Propiedades, beneficios y efectos de la guanábana (*Annona muricata* L.) Sobre la glucemia y el cáncer resumenla: <https://revistas.sena.edu.co/index.php/recia/article/view/propiedades-beneficios-y-efectos-de-la-guanabana-annonamuricata/propiedades-beneficios-y-efectos-de-la-guanabana-annonamuricata>

- STEFANY, V. R. (2021). *UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR*. Obtenido de SUSTITUCIÓN PARCIAL DE HARINA DE TRIGO (Triticum) POR HARINA DE SEMILLAS DE GUANÁBANA (Annona muricata) PARA LA ELABORACIÓN DE GALLETA : <http://181.198.35.98/Archivos/VERA%20RONQUILLO%20NICOLE%20STEFANY.pdf>
- Urdampilleta, A. (2019). *Nutrición Humana y Dietética*. Recuperado el 27 de junio de 2023, de file:///D:/Descarga/S2173129212700686.pdf
- Vasconez, M. J. (2020). *UDLA*. Obtenido de Formulación de suplemento nutricional de origen animal y vegetal para deportistas.: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://dspace.udla.edu.ec/bitstream/33000/12188/1/UDLA-EC-TIAG-2020-18.pdf
- Vit, P., Santiago, B., & Pérez, E. (2014). *Redalyc*. Obtenido de Composición química y actividad antioxidante de pulpa, hoja y semilla de guanábana *Annona muricata*: <https://www.redalyc.org/pdf/339/33930879008.pdf>

## ANEXOS

### Anexo 1. Calificaciones de los catadores a los tratamientos de un suplemento nutricional a partir de semillas de guanábana y quinua

**Tabla 7**

*Resultados de la evaluación sensorial*

Tratamiento	Color	Olor	Textura	Sabor
T1	0 me disgusta mucho	0 me disgusta mucho	0 me disgusta mucho	1 me disgusta mucho
	Me disgusta poco			
	7 no me gusta ni me disgusta	2 me disgusta poco	4 me disgusta poco	4 me disgusta poco
	10 me gusta poco	8 no me gusta ni me disgusta	4 no me gusta ni me disgusta	7 no me gusta ni me disgusta
	12 me gusta mucho	6 me gusta poco 14 me gusta mucho	10 me gusta poco 12 me gusta mucho	9 me gusta poco 9 me gusta mucho
T2	0 me disgusta mucho	0 me disgusta mucho	3 me disgusta mucho	6 me disgusta mucho
	5 me disgusta poco			
	9 no me gusta ni me disgusta	4 me disgusta poco	4 me disgusta poco	9 me disgusta poco
	12 me gusta poco	12 no me gusta ni me disgusta	10 no me gusta ni me disgusta	7 no me gusta ni me disgusta
	4 me gusta mucho	10 me gusta poco 4 me gusta mucho	8 me gusta poco 5 me gusta poco	6 me gusta poco 2 me gusta mucho
T3	0 me disgusta mucho	0 me disgusta mucho	0 me disgusta mucho	0 me disgusta mucho
	9 me disgusta poco			
	7 no me gusta ni me disgusta	10 me disgusta poco	4 me disgusta poco	8 me disgusta poco
	11 me gusta poco	8 no me gusta ni me disgusta	9 no me gusta ni me disgusta	6 no me gusta ni me disgusta
	8 me gusta mucho	6 me gusta mucho 6 me gusta mucho	11 me gusta poco 6 me gusta mucho	8 me gusta poco 8 me gusta mucho

Cada nivel en la escala tiene un valor asociado que refleja la intensidad de la preferencia o aversión. En orden ascendente, "Me disgusta mucho" se corresponde con el valor 1. "Me disgusta poco" con el valor 2. "No me gusta ni me disgusta" con el valor 3. "Me gusta poco" con el valor 4. y "Me gusta mucho" con el valor 5.

Barragán, 2024

**Tabla 8***Resultados de la evaluación sensorial del tratamiento 1*

<b>Tratamientos</b>	<b>Color</b>	<b>Olor</b>	<b>Textura</b>	<b>Sabor</b>
Tratamiento 1	5	5	5	5
Tratamiento 1	5	5	5	5
Tratamiento 1	5	5	5	5
Tratamiento 1	5	5	5	5
Tratamiento 1	5	5	5	5
Tratamiento 1	5	5	5	5
Tratamiento 1	5	5	5	5
Tratamiento 1	5	5	5	5
Tratamiento 1	5	5	5	5
Tratamiento 1	5	5	5	4
Tratamiento 1	5	5	5	4
Tratamiento 1	5	5	5	4
Tratamiento 1	4	5	4	4
Tratamiento 1	4	5	4	4
Tratamiento 1	4	4	4	4
Tratamiento 1	4	4	4	4
Tratamiento 1	4	4	4	4
Tratamiento 1	4	4	4	4
Tratamiento 1	4	4	4	3
Tratamiento 1	4	4	4	3
Tratamiento 1	4	3	4	3
Tratamiento 1	4	3	4	3
Tratamiento 1	3	3	3	3
Tratamiento 1	3	3	3	3
Tratamiento 1	3	3	3	3
Tratamiento 1	3	3	3	2
Tratamiento 1	3	3	2	2
Tratamiento 1	3	3	2	2
Tratamiento 1	3	2	2	2
Tratamiento 1	2	2	2	1

Calificaciones dadas por el panel sensorial al tratamiento 1 mediante el uso de una escala hedónica

Barragán, 2024

**Tabla 9***Resultados de la evaluación sensorial del tratamiento 2*

<b>Tratamientos</b>	<b>Color</b>	<b>Olor</b>	<b>Textura</b>	<b>Sabor</b>
Tratamiento 2	5	5	5	5
Tratamiento 2	5	5	5	5
Tratamiento 2	5	5	5	4
Tratamiento 2	5	5	5	4
Tratamiento 2	4	4	5	4
Tratamiento 2	4	4	4	4
Tratamiento 2	4	4	4	4
Tratamiento 2	4	4	4	4
Tratamiento 2	4	4	4	4
Tratamiento 2	4	4	4	3
Tratamiento 2	4	4	4	3
Tratamiento 2	4	4	4	3
Tratamiento 2	4	4	4	3
Tratamiento 2	4	4	4	3
Tratamiento 2	4	4	4	3
Tratamiento 2	4	4	3	3
Tratamiento 2	4	3	3	3
Tratamiento 2	4	3	3	2
Tratamiento 2	3	3	3	2
Tratamiento 2	3	3	3	2
Tratamiento 2	3	3	3	2
Tratamiento 2	3	3	3	2
Tratamiento 2	3	3	3	2
Tratamiento 2	3	3	3	2
Tratamiento 2	3	3	3	2
Tratamiento 2	3	3	2	2
Tratamiento 2	3	3	2	1
Tratamiento 2	2	3	2	1
Tratamiento 2	2	2	2	1
Tratamiento 2	2	2	1	1
Tratamiento 2	2	2	1	1
Tratamiento 2	2	2	1	1

Calificaciones dadas por el panel sensorial al tratamiento 1 mediante el uso de una escala hedónica

**Tabla 10***Resultados de la evaluación sensorial del tratamiento 3*

<b>Tratamientos</b>	<b>Color</b>	<b>Olor</b>	<b>Textura</b>	<b>Sabor</b>
Tratamiento 3	5	5	5	5
Tratamiento 3	5	5	5	5
Tratamiento 3	5	5	5	5
Tratamiento 3	5	5	5	5
Tratamiento 3	5	5	5	5
Tratamiento 3	5	5	5	5
Tratamiento 3	5	4	4	5
Tratamiento 3	5	4	4	5
Tratamiento 3	4	4	4	4
Tratamiento 3	4	4	4	4
Tratamiento 3	4	4	4	4
Tratamiento 3	4	4	4	4
Tratamiento 3	4	4	4	4
Tratamiento 3	4	3	4	4
Tratamiento 3	4	3	4	4
Tratamiento 3	4	3	4	4
Tratamiento 3	4	3	4	4
Tratamiento 3	4	3	4	3
Tratamiento 3	4	3	3	3
Tratamiento 3	4	3	3	3
Tratamiento 3	3	3	3	3
Tratamiento 3	3	2	3	3
Tratamiento 3	3	2	3	3
Tratamiento 3	3	2	3	2
Tratamiento 3	3	2	3	2
Tratamiento 3	3	2	3	2
Tratamiento 3	3	2	3	2
Tratamiento 3	2	2	2	2
Tratamiento 3	2	2	2	2
Tratamiento 3	2	2	2	2
Tratamiento 3	2	2	2	2

Calificaciones dadas por el panel sensorial al tratamiento 1 mediante el uso de una escala hedónica

## Anexo 2. Resultados del análisis de varianza

### Color

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Color	90	0.07	0.04	24.92

### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	5.42	2	2.71	3.04	0.0529
Tratamientos	5.42	2	2.71	3.04	0.0529
Error	77.57	87	0.89		
Total	82.99	89			

### Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=0.58133

Error: 0.8916 gl: 87

Tratamientos	Medias	n	E.E.	
Tratamiento 1	4.10	30	0.17	A
Tratamiento 3	3.47	30	0.17	B
Tratamiento 2	3.50	30	0.17	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

### Olor

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Olor	90	0.10	0.08	28.44

### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	10.40	2	5.20	4.96	0.0091
Tratamientos	10.40	2	5.20	4.96	0.0091
Error	91.20	87	1.05		
Total	101.60	89			

### Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=0.63036

Error: 1.0483 gl: 87

Tratamientos	Medias	n	E.E.	
Tratamiento 1	4.07	30	0.19	A
Tratamiento 2	3.47	30	0.19	B
Tratamiento 3	3.27	30	0.19	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

### Textura

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Textura	90	0.07	0.05	29.63

### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	8.07	2	4.03	3.48	0.0352
Tratamientos	8.07	2	4.03	3.48	0.0352
Error	100.83	87	1.16		
Total	108.90	89			

### Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=0.66281

Error: 1.1590 gl: 87

Tratamientos	Medias	n	E.E.	
Tratamiento 1	4.00	30	0.20	A
Tratamiento 3	3.63	30	0.20	B
Tratamiento 2	3.27	30	0.20	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

### Sabor

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Sabor	90	0.14	0.12	35.82

### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	19.76	2	9.88	7.12	0.0014
Tratamientos	19.76	2	9.88	7.12	0.0014
Error	120.73	87	1.39		
Total	140.49	89			

### Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=0.72527

Error: 1.3877 gl: 87

Tratamientos	Medias	n	E.E.	
Tratamiento 1	4.03	30	0.22	A
Tratamiento 3	3.33	30	0.22	B
Tratamiento 2	2.63	30	0.22	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

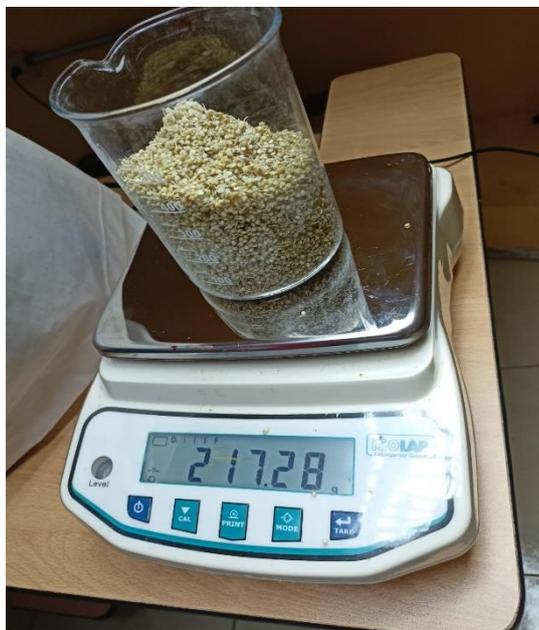
### Anexo 3. Fotografías de la investigación experimental

**Figura 5.** *Materia prima*



Fotografía de la materia prima procedente de la practica experimental de la investigación

**Figura 6.** *Pesaje de la materia prima*



Fotografía del pesaje de la materia prima procedente de la practica experimental de la investigación

**Figura 7.** *Determinación de parámetros físico químicos*



Fotografía de la determinación de parámetros físico químico procedente de la practica experimental de la investigación

**Figura 8.** *Determinación de parámetros físico químicos*



Fotografía de la determinación de parámetros físico químico procedente de la practica experimental de la investigación

**Figura 9.** *Determinación de parámetros microbiológicos*



Fotografía de la determinación de parámetros microbiológicos procedente de la practica experimental de la investigación

**Figura 10.** *Determinación de parámetros microbiológicos*



Fotografía de la determinación de parámetros microbiológicos procedente de la practica experimental de la investigación

**Figura 11.** *Elaboración de los tratamientos*



Fotografía de la elaboración de los tratamientos procedente de la practica experimental de la investigación

**Figura 12.** *Panel sensorial*



Fotografía del panel sensorial procedente de la practica experimental de la investigación

**Figura 13.** *Analisis de pH*



Analisis de pH en el tratamient9 de mayor aceptación

**Anexo 4. Normativas técnicas alimenticias: norma técnica NTP 011.451: 2008 para quinua y sus derivados**

**NORMA TÉCNICA  
PERUANA**

**NTP 011.451  
2018**

Dirección de Normalización - INACAL  
Calle Las Camelias 817, San Isidro (Lima 27)

Lima, Perú

**GRANOS ANDINOS. Harina de quinua. Requisitos**

ANDEAN GRAINS. Quinoa flour. Requirements

2018-12-28  
2ª Edición

**INACAL**  
Instituto Nacional  
de Calidad

R.D. N° 046-2018-INACAL/DN. Publicada el 2019-01-15  
I.C.S.: 67.060  
Descriptores: Grano andino, quinua, hari

Precio basado en 11 páginas

ESTA NORMA ES RECOMENDABLE

👍 0 | 🗑️ 0

## GRANOS ANDINOS. Harina de quinua. Requisitos

### 1 Objeto y campo de aplicación

Esta Norma Técnica Peruana establece los requisitos que debe cumplir la harina de quinua (*Chenopodium quinoa Willd.*) para la comercialización y/o usos industriales, destinada al consumo humano.

Esta Norma Técnica Peruana es aplicable a la harina de quinua destinada a la comercialización para el consumo humano y/o otros usos industriales.

### 2 Referencias normativas

Los siguientes documentos a los cuales se hace referencia en el texto constituyen requisitos de esta Norma Técnica Peruana en parte o en todo su contenido. Para las referencias con fecha, sólo se aplica la edición citada. Para referencias sin fecha se aplica la última edición del documento de referencia (incluyendo cualquier modificación).

#### 2.1 Normas Técnicas Internacionales

CODEX STAN 1-1985	Norma general para el etiquetado de los alimentos preenvasados
CODEX STAN 193-1995	Norma general para contaminantes y toxinas presentes en alimentos y piensos
CAC/RCP 1-1969	Principios generales de higiene de los alimentos
CAC/GL 50-2004	Directrices generales sobre muestreo

© INACAL 2018 - Todos los derechos son reservados

AOAC 997.02

Recuento de mohos y levaduras UFC/g

### 3 Términos y definiciones

Para los propósitos de esta Norma Técnica Peruana, se aplican los términos y definiciones dados en las NTP 205.062 y NTP 011.453 y las siguientes:

#### 3.1

quinua procesada  
quinua beneficiada

son los granos de quinua que han sido sometidos a procesos de limpieza, y selección, clasificado, escarificado, lavado, secado y despedrado y otros, resultando un producto para el consumo

#### 3.2

harina de quinua

producto obtenido de la molienda de los granos de quinua (*Chenopodium quinoa* Willd.) procesados y/o beneficiados, que han sido sometidos a un proceso de trituración y molienda, reduciéndolos a determinados grados de granulometría para los distintos usos a los que se destine

#### 3.3

almidón

hidrato de carbono que forma parte de la harina de quinua y que está constituida por pequeños gránulos cuya forma y tamaño es característico de esta especie

#### 3.4

proteína

macromoléculas constituidas por aminoácidos que forman parte de la harina de quinua y que contiene todos los aminoácidos esenciales y no esenciales para el ser humano

3.5

grasa

triglicéridos que forman parte de la harina de quinua y que están constituidos por glicerol y ácidos grasos esenciales que proporcionan energía necesaria para el ser humano

3.6

fibra

macromoléculas solubles e insolubles, que no pueden ser digeridas por las enzimas y ácidos del sistema digestivo pero que poseen propiedades funcionales

3.7

fibra dietaria

fibra dietética

desde el punto de vista fisiológico y nutricional es aquella que parte de los oligosacáridos y polisacáridos y sus derivados (hidrofilicos) que no puede ser descompuesta en componentes absorbibles por las enzimas digestivas humanas en el estómago o intestino delgado, incluye la lignina

4

Requisitos

4.1

Requisitos generales

4.1.1

Los granos de la quinua procesada y/o beneficiada de la que se obtenga la harina de quinua deberá cumplir con los requisitos establecidos en la NTP 205.062 .

4.1.2

La harina de la quinua, así como todos los ingredientes y aditivos que se agreguen, deberán ser inocuos y apropiados para el consumo humano, podrá contener los aditivos permitidos por la legislación nacional vigente, el país de destino o lo establecido por el Codex Alimentarius.

4.1.3

La harina de la quinua deberá ser procesada y envasada bajo condiciones de inocuidad y acorde a las Buenas Prácticas de Manufactura en plantas de procesamiento (véase la NTP 011.453) y a la legislación nacional vigente.

4.1.4 Los límites máximos para residuos de plaguicidas en la harina de quinua no deben exceder los establecidos por la legislación nacional vigente<sup>1</sup> para quinua en grano, y/o el país de destino para este producto.

4.1.5 En la elaboración, preparación y manipulación del producto se debe tener en cuenta el capítulo 9 de la presente Norma Técnica Peruana.

4.1.6 Los requisitos físico-sensoriales descritos en esta NTP a los cuales no se les ha asignado un método de ensayo específico se verifican por medio de evaluaciones físicas y sensoriales. Se recomienda utilizar la NTP-ISO 6658 o alguna otra específica de existir. De ser necesario el uso de escalas, se podrá utilizar la NTP-ISO 4121.

## 4.2 Requisitos específicos

La harina de la quinua deberá ajustarse a los siguientes requisitos:

### 4.2.1 Requisitos sensoriales

- Aspecto: exenta de toda sustancia o cuerpo extraño a su naturaleza;
- color: blanquecino, blanco cremoso, blanco amarillento o color característico según variedad;
- olor y sabor: característico del grano de quinua molida. La harina de la quinua deberá estar exenta de sabores y olores desagradables.; y
- consistencia: polvo homogéneo sin grumos, considerando la compactación natural del envasado y estibado.

### 4.3 Requisitos fisicoquímicos

La harina de quinua debe cumplir con los requisitos fisicoquímicos que se especifican en la Tabla 1.

Tabla 1 - Requisitos fisicoquímicos para la harina de quinua

Requisitos	Unidades	Valores		Método de ensayo
		Mínimo	Máximo	
Humedad	%	-	13,5	AOAC 925.10
Proteína	%	10	-	AOAC 992.23 ISO 1871
Fibra cruda	%	1,70	-	AOAC 945.38
Cenizas totales	%	-	3,0	AOAC 923.03; ISO 2171
Grasa	%	4,0	-	AOAC 945.38
Acidez (expresada como ácido oleico)	%	-	1	ISO 7305

NOTA 1: Los valores referidos están expresados en base seca para acidez.

NOTA 2: Es pertinente declarar los valores de carbohidratos y valor energético como información nutricional del producto.

#### 4.4 Requisitos microbiológicos

La harina de quinua debe cumplir con lo especificado en la Tabla 2, de tal manera que garantice la calidad del producto y la salud de los consumidores.

Tabla 2 - Requisitos microbiológicos para la harina de quinua<sup>2</sup>

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g		Método de ensayo
					m	M	
Mohos	2	3	5	2	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>	AOAC 997.02 ISO 21527-2
Escherichia coli	5	3	5	2	10	10 <sup>2</sup>	AOAC 996.09
Salmonella sp.	10	2	5	0	Ausencia/25g	----	AOAC 967.25

donde:

- n** : número de unidades de muestra seleccionadas al azar de un lote que se analizan para satisfacer los requerimientos de un determinado plan de muestreo;
- c** : número máximo permitido de unidades de muestra rechazable en un plan de muestreo de 2 clases o número máximo de unidades de muestra que puede contener un número de microorganismos comprendidos entre "m" y "M" en un plan de muestreo de 3 clases. Cuando se detecte un número de unidades de muestra mayor a "c" se rechaza el lote;
- m** : límite microbiológico que separa la calidad aceptable de la rechazable. En general, un valor igual o menor a "m" representa un producto aceptable y los valores superiores a "m" indican lotes aceptables o inaceptables; y
- M** : los valores de recuentos microbianos superiores a "M" son inaceptables, el alimento representa un riesgo para la salud.

## 5 Muestreo

Se efectuará de acuerdo con lo indicado en CAC/GL 50-2004 o la NTP-ISO 2859-1; NTP-ISO 2859-2 y NTP-ISO 10725.

## 6 Aditivos alimentarios

Se podrán añadir aditivos de acuerdo con especificaciones establecidas por la legislación nacional vigente, el país de destino o lo establecido por el Codex Alimentarius.

## 7 Contaminantes

La harina de la quinua deberá cumplir con lo establecido en la legislación nacional vigente, o en la norma CODEX STAN 193-1995, para metales pesados y residuos de plaguicidas, en cantidades que puedan representar un peligro para la salud humana.

Se deben utilizar metodologías de ensayo normalizadas o validadas.

## 8 Higiene

Se recomienda que el producto al que se refieren las disposiciones de esta Norma Técnica Peruana, sea elaborado y manipulado de acuerdo con lo estipulado en la legislación nacional vigente, el país de destino o en el CAC/RCP 1-1969.

## 9 Envasado

Se debe emplear envases de primer uso y que constituyan suficiente protección para el contenido del producto en condiciones normales de manipuleo y transporte.

La harina de quinua debe ser envasada y manipulada en recipientes que salvaguarden las cualidades higiénicas, nutritivas y tecnológicas del producto.

Los envases deben estar fabricados únicamente con materiales que sean inocuos y adecuados para el uso al que se destinan. No deben transmitir (migrar) al producto ninguna sustancia tóxica ni olores o sabores extraños u objetables.

10 Etiquetado

La etiqueta o rótulo utilizado para la comercialización, debe cumplir con la legislación nacional vigente o en su defecto con lo establecido en la NTP 209.038 y NMP 001. Además de los requisitos aplicables especificados en la norma CODEX STAN 1-1985.

11 Almacenamiento y transporte

El producto debe ser almacenado y transportado bajo condiciones óptimas de humedad, temperatura e higiene para evitar su descomposición, considerando la aplicación y uso de las normas y guías de buenas prácticas correspondientes.

## Anexo 5. Normativas técnicas alimenticias: norma NTP 205.045:2011 para productos sucedáneos procedentes de cereales

### ANEXO 5

#### NORMA TECNICA 205.045: HARINA SUCEDANEAS PROCEDENTES DE CEREALES

NORMA TÉCNICA NTP 205.045  
PERUANA 1976 (Revisada el 2011)

Comisión de Normalización y de Fiscalización de Barreras Comerciales no Arancelarias-INDECOPI  
Calle de La Prosa 104, San Borja (Lima 41) Apartado 145 Lima, Perú

HARINAS · SUCEDÁNEAS · PROCEDENTES DE DE  
CEREALES

SUBSTITUTE FLOUR PROCEEDING FROM CEREALS

2011-03-30  
1ª Edición

R.0008-2011/CNB-INDECOPI. Publicada el 2011-04-14  
I.C.S.: 67.060  
Descriptores: Harina, sucedánea, cereal

Precio basado en 04 páginas  
EST ▲ NORMA ES RECOMENDABLE

## PRÓLOGO (De Revisión 2011)

### A. RESEÑA HISTÓRICA

A.1 La presente Norma Técnica Peruana se encuentra dentro de la relación de normas incluidas en el Plan de Revisión y Actualización de Normas Técnicas Peruanas, aprobadas durante la gestión del ITINTEC (periodo 1966-1992).

A.2 La NTP 205.045:1976 fue aprobada mediante resolución R.D.N° 096-76 ITINTEC DG/DN del 76-02-24 y el Comité Técnico de Normalización de Cereales, leguminosas y productos derivados, Sub Comité de Trigo y productos derivados, la revisó acordando en su sesión del 2011-03-29, mantenerla vigente.

A.3 La Comisión de Normalización y de Fiscalización de Barreras Comerciales No Arancelarias -CNB-, aprobó mantener vigente la presente norma, oficializándose como NTP 205.045:1976 (Revisada el 2011): HARINAS SUCEDÁNEAS PROCEDENTES DE CEREALES, el 14 de abril de 2011.

NOTA: Cabe destacar que la revisión de la presente Norma implica que ésta no ha sido modificada.

A.4 La presente Norma Técnica Peruana reemplaza a la NTP 205.045:1976 HARINAS SUCEDÁNEAS PROCEDENTES DE CEREALES. Las Normas Técnicas Peruanas que fueron dejadas sin efecto no figuran en la presente edición.

### B. INSTITUCIONES MIEMBROS DEL CTN DE CEREALES, LEGUMINOSAS Y PRODUCTOS DERIVADOS – SUB COMITÉ DE TRIGO Y PRODUCTOS DERIVADOS

Secretaría	Dirección General de Competitividad Agraria –Ministerio de Agricultura
Presidente	Amelia Huaranga
Secretario CTN	Magno Meyhuay
Secretario SCTN	José Luis Rabines

ENTIDAD	REPRESENTANTE
Panificadora Bimbo del Perú S.A.	Henry Bautista Denisse Casariego
ALICORP	Jorge Martínez
Panera Ediciones S.A.C.	Nancy Fuentes
ASPAN	William Heida
Granotec Perú S.A.	Mercedes Malache
Industrias Teal S.A.	Amelia Aguilar Rosa Arcos
Dirección General de Competitividad Agraria	Juan Pomares
INIA	Agripina Roldán
UNALM	Martha Ibañez
CENAN	Sonia Córdova Percy Alfaro
Consultor	Sonia Bernaola

---oooOooo---

## HARINAS SUCEDÁNEAS PROCEDENTES DE CEREALES

### NORMAS A CONSULTAR

NTP 205.027	HARINA DE TRIGO PARA CONSUMO DOMÉSTICO Y USO INDUSTRIAL
NTP 205.037	HARINAS. Determinación del contenido de humedad
NTP 205.038	HARINAS. Determinación de cenizas
NTP 205.039	HARINAS. Determinación de la acidez titulable
NTP 205.040	HARINAS SUCEDÁNEAS DE LA HARINA DE TRIGO. Generalidades
NTP 205.041	HARINAS. Determinación del contenido de grasa
NTP 205.042	HARINAS SUCEDÁNEAS. Determinación de proteínas
NTP 209.038	ALIMENTOS ENVASADOS. Etiquetado

### 1. OBJETO

1.1 La presente Norma Técnica Peruana establece las definiciones y especificaciones de las harinas sucedáneas procedentes de cereales, destinadas a ser mezcladas con harina de trigo para emplearse en la elaboración de productos alimenticios.

## 2. DEFINICIONES Y CLASIFICACIÓN

2.1 **harinas sucedáneas procedentes de cereales:** Son los productos provenientes de cereales, obtenidos mediante un proceso adecuado y molienda aptos para ser mezclados con la harina de trigo con fines alimenticios.

2.2 Estas harinas deben nominarse de la forma siguiente: Al término harina se le debe añadir el nombre de la materia prima de que proceda seguido del término sucedánea.

2.3 Las harinas sucedáneas procedentes de cereales son de grado único.

## 3. REQUISITOS

3.1 Los requisitos de las harinas sucedáneas procedentes de cereales, deberán tener valores que no excedan de los siguientes límites:

	GRAMÍNEAS	QUINUA Y CAÑIHUA
Humedad	15 %	15 %
Cenizas	2 %	4 %
Acidez	0,15 %	0,15 %

3.2 Las harinas sucedáneas procedentes de cereales se sujetarán además a los requisitos señalados en la Norma Técnica Peruana NTP 205.040.

## 4. MUESTREO

4.1 Las muestras se extraerán de conformidad con lo prescrito en la Norma Técnica Peruana NTP 205.027.

## 5. MÉTODOS DE ENSAYO

5.1 La determinación del contenido de humedad (%) se efectúa de acuerdo a las especificaciones de la NTP 205.037.

5.2 La verificación del contenido de cenizas (%) se efectúa de acuerdo a las especificaciones de la Norma Técnica Peruana NTP 205.038.

5.2.1 El tiempo de calcinación de las harinas sucedáneas procedentes de cereales será de 12 horas como mínimo o hasta peso constante.

5.3 La determinación de la acidez (%) se efectúa de acuerdo a las especificaciones de la Norma Técnica Peruana NTP 205.039.

## 6. ENVASE Y ROTULADO

### 6.1 Envase

6.1.1 El envase deberá cumplir con lo prescrito en la Norma Técnica Peruana NTP 205.027.

### 6.2 Rotulado

6.2.1 El rótulo deberá ajustarse a lo establecido en la Norma Técnica Peruana NTP 209.038, indicando, especialmente:

6.2.1.1 Nombre del producto.

6.2.1.2 Peso Neto.

- 6.2.1.3 Lugar de producción.
- 6.2.1.4 La denominación: Producto Peruano
- 6.2.1.5 La marca del producto en caso de tenerlo.