



UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR

**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CARRERA AGROINDUSTRIA**

**TRABAJO DE TITULACIÓN COMO REQUISITO PREVIO PARA
LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERA AGROINDUSTRIAL**

**EVALUACIÓN DE UN NUGGET DE CHONTACURO
(*Rhynchophorus palmarum*) EMPANIZADO CON HARINA DE
MALANGA (*Xanthosoma sagittifolium*) Y PAPA CHINA
(*Colocasia esculenta*)**

AUTORA

GARCÍA SUÁREZ KATHERYN MISHELL

TUTORA

ING. SANCHEZ CASTRO EVELYN ELIZABETH, M. Sc.

GUAYAQUIL, ECUADOR

2026



**UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CARRERA AGROINDUSTRIA**

APROBACIÓN DEL TUTOR

El suscrito, docente de la Universidad Agraria del Ecuador, en mi calidad de Tutor, certifico que el presente trabajo de titulación: EVALUACIÓN DE UN NUGGET DE CHONTACURO (*Rhynchophorus palmarum*) EMPANIZADO CON HARINA DE MALANGA (*Xanthosoma sagittifolium*) Y PAPA CHINA (*Colocasia esculenta*), realizado por la estudiante GARCÍA SUÁREZ KATHERYN MISHELL; con cédula de identidad N.º 2200309488 de la carrera AGROINDUSTRIA, Unidad Académica Guayaquil, ha sido orientado y revisado durante su ejecución; y cumple con los requisitos técnicos y legales exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador; por lo tanto, se aprueba la presentación del mismo.

Atentamente,

Ing. Evelyn Sánchez Castro, M. Sc.

Guayaquil, 04 de marzo del 2026



UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CARRERA AGROINDUSTRIA

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Los abajo firmantes, docentes designados por el H. Consejo Directivo como miembros del Tribunal de Sustentación, aprobamos la defensa del trabajo de titulación: "EVALUACIÓN DE UN NUGGET DE CHONTACURO (*Rhynchophorus palmarum*) EMPANIZADO CON HARINA DE MALANGA (*Xanthosoma sagittifolium*) Y PAPA CHINA (*Colocasia esculenta*)", realizado por la estudiante GARCÍA SUÁREZ KATHERYN MISHELL, el mismo que cumple con los requisitos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador.

Atentamente,

Ing. ZÚÑIGA MORENO LUIS, M.Sc.
PRESIDENTE

Ing. GARCÍA ORTEGA YOANSY, M.Sc.
EXAMINADOR PRINCIPAL

Ing. SÁNCHEZ CASTRO EVELYN, M.Sc.
EXAMINADOR PRINCIPAL

Guayaquil, 03 de marzo del 2026

DEDICATORIA

A mis padres, porque gracias a su esfuerzo, sacrificio y amor incondicional hoy puedo culminar una de las etapas más importantes de mi vida. Ustedes han sido mi mayor ejemplo de constancia y dedicación, y este logro también les pertenece. De manera muy especial, a mi madre, quien, con su apoyo incansable, su paciencia y sus palabras de aliento ha estado siempre a mi lado. Gracias a ti, mamá, por creer en mí aun en los momentos más difíciles y por ser la fuerza que me impulsó a no rendirme. Este triunfo es tanto tuyo como mío. A mi hermana mayor, por motivarme constantemente, por escucharme y por recordarme con sus consejos que los sueños se alcanzan con disciplina y fe. Gracias por ser un pilar fundamental en este camino. A mi hermano menor, por ser esa fuente de alegría que con su cariño y espontaneidad me dio razones para sonreír incluso en los días más agotadores. Su presencia me inspiró a seguir adelante y a luchar por convertirme en un ejemplo para él. A cada uno de ustedes les dedico este trabajo, porque sin su amor, su apoyo y su confianza en mí, nada de esto hubiera sido posible.

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, quiero agradecer a Dios, por haberme dado la fortaleza, la paciencia y la salud necesarias para completar esta etapa tan importante en mi vida. A mis padres, quienes siempre han sido un pilar fundamental en mi vida, por su apoyo incondicional, sus palabras de aliento en los momentos difíciles y por nunca dejar de creer en mí. A mis hermanos, por su constante ánimo y por ser mis cómplices en este camino. Gracias por su comprensión y por estar siempre presente, aun en la distancia. Agradezco también a los docentes con quienes compartí este proceso por su guía, paciencia y sabios consejos a lo largo de este proceso. Sus conocimientos y orientación han sido cruciales para la realización de esta investigación. Finalmente, quiero agradecer a los que, de alguna manera, aportaron a la culminación de este proyecto. Cada palabra de aliento, cada gesto de apoyo y cada muestra de confianza fueron fundamentales para llegar hasta aquí. A todos ustedes, mi más sincero agradecimiento.

Autorización de Autoría Intelectual

Yo, GARCÍA SUÁREZ KATHERYN MISHELL, en calidad de autora del proyecto realizado, sobre “EVALUACIÓN DE UN NUGGET DE CHONTACURO (*Rhynchophorus palmarum*) EMPANIZADO CON HARINA DE MALANGA (*Xanthosoma sagittifolium*) Y PAPA CHINA (*Colocasia esculenta*)” para optar el título de Ingeniera Agroindustrial, por la presente autorizo a la UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR, hacer uso de todos los contenidos que me pertenecen o parte de los que contienen esta obra, con fines estrictamente académicos o de investigación.

Los derechos que como autora me correspondan, con excepción de la presente autorización, seguirán vigentes a mi favor, de conformidad con lo establecido en los artículos 5, 6, 8; 19 y demás pertinentes de la Ley de Propiedad Intelectual y su Reglamento.

Guayaquil, 04 de marzo del 2026

GARCÍA SUÁREZ KATHERYN MISHELL

C.I. 2200309488

RESUMEN

El chontacuro es un insecto comestible tradicional en la Amazonía y destaca por su alto valor nutricional y cultural. En la presente investigación se elaboraron nuggets a base de chontacuro, empanizados con harinas de malanga (*Xanthosoma sagittifolium*) y papa china (*Colocasia esculenta*), resaltando el potencial de estos ingredientes como alternativas sostenibles en la alimentación. Dicha investigación tuvo como objetivo obtener las harinas y verificar el cumplimiento de la norma NTE INEN 616:2015, evaluar las características sensoriales (olor, color, sabor y textura) mediante un panel no entrenado, y determinar la composición nutricional del tratamiento con mayor aceptación. Se aplicó un diseño completamente al azar (DCA) con tres formulaciones: T1 (23% malanga, 69% papa china), T2 (46%-46%) y T3 (69%-23%), con tres repeticiones. ANOVA se empleó en los análisis físicoquímicos, y Kruskal-Wallis y Dunn-Bonferroni en la parte sensorial. Los resultados indicaron que las harinas cumplieron con la normativa en humedad (6,67% malanga; 12,0% papa china), grasa (1,12% y 0,18%) y cenizas (0,80% y 0,53%), aunque la proteína fue baja (3,71% y 6,60%) y la acidez de la papa china (0,24%) superó el límite permitido ($\leq 0,20\%$). El tratamiento T3 obtuvo mayor aceptación sensorial, destacando en sabor y textura. Respecto al análisis bromatológico, presentó 10,19% proteína, 19,39% grasa, 3,42% cenizas, 55,21% humedad y 0,53% fibra. En cuanto a la vida útil, el producto se mantuvo en condiciones microbiológicamente seguras durante 30 días a 28 ± 5 °C, confirmando que los nuggets de chontacuro constituyen una alternativa nutritiva, innovadora y con potencial de aceptación en el mercado.

Palabras clave: Chontacuro, Malanga, Nuggets, Papa China.

ABSTRACT

The chontacuro is a traditional edible insect in the Amazon region, notable for its high nutritional and cultural value. In the present research, chontacuro-based nuggets were developed, breaded with malanga (*Xanthosoma sagittifolium*) and taro (*Colocasia esculenta*) flours, highlighting the potential of these ingredients as sustainable alternatives in food production. This research aimed to obtain the flours and verify compliance with the NTE INEN 616:2015 standard, evaluate sensory characteristics (odor, color, flavor, and texture) through an untrained panel, and determine the nutritional composition of the treatment with the highest acceptance.

A completely randomized design (CRD) was applied with three formulations: T1 (23% malanga, 69% taro), T2 (46%-46%), and T3 (69%-23%), with three replications. ANOVA was used for physicochemical analyses, and Kruskal–Wallis and Dunn–Bonferroni tests were applied in the sensory evaluation. The results indicated that the flours met the standard in moisture (6.67% malanga; 12.0% taro), fat (1.12% and 0.18%), and ash (0.80% and 0.53%), although protein was low (3.71% and 6.60%) and taro acidity (0.24%) exceeded the permitted limit ($\leq 0.20\%$). Treatment T3 obtained higher sensory acceptance, standing out in flavor and texture. Regarding bromatological analysis, it presented 10.19% protein, 19.39% fat, 3.42% ash, 55.21% moisture, and 0.53% fiber. Regarding shelf life, the product remained microbiologically safe for 30 days at 28 ± 5 °C, confirming that chontacuro nuggets represent a nutritious and innovative alternative with market potential

Keywords: *Chontacuro, Malanga, Papa China, Nuggets.*

ÍNDICE GENERAL

1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Antecedentes del problema	1
1.2 Planteamiento y formulación del problema.....	2
1.3 Justificación de la investigación	3
1.4 Delimitación de la investigación	4
1.5 Objetivo general	5
1.6 Objetivos específicos	5
1.7 Hipótesis.....	5
2. MARCO TEÓRICO	6
2.1 Estado del arte	6
2.2 Bases científicas y teóricas de la temática	7
2.3 Marco legal	19
3. MATERIALES Y MÉTODOS	21
3.1 Enfoque de la investigación	21
3.2 Metodología.....	21
4. RESULTADOS.....	33
4.1 Obtención de la harina de malanga y papa china, que cumplan con los parámetros fisicoquímicos establecidos en la norma NTE INEN 616:2015.....	33
4.2 Selección del tratamiento con mayor aceptación sensorial mediante pruebas hedónicas que evalúen color, olor, sabor y textura.	35
4.3 Determinación de la composición nutricional del tratamiento con mayor aceptación sensorial a través de los análisis bromatológicos (proteína, humedad, cenizas, grasa y fibra) y vida útil.	37
5. DISCUSIONES.....	39
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	43
6.1 Conclusiones	43
6.2 Recomendaciones.....	43
BIBLIOGRAFÍA	44
ANEXOS	50

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo N° 1: Chontacuros vivos	50
Anexo N° 2: Cultivo de malanga	50
Anexo N° 3: Requisitos físicos y químicos para la harina de trigo	51
Anexo N° 4: Requisitos microbiológicos para la harina de trigo	52
Anexo N° 5: Ficha evaluación sensorial.....	52
Anexo N° 6: Resultados análisis físico químicos de la harina papa china T1 R1 .	53
Anexo N° 7: Resultados análisis físico químicos de la harina de papa china T1 R2	54
Anexo N° 8: Resultados análisis físico químicos de la harina de papa china T1 R3	55
Anexo N° 9: Resultados análisis físico químicos de la harina de malanga T2 R1	56
Anexo N° 10: Resultados análisis físico químicos de la harina de malanga T2 R2	57
Anexo N° 11: Resultados análisis físico químicos de la harina de malanga T2 R3	58
Anexo N° 12: Análisis de cenizas de las muestras tratadas.....	59
Anexo N° 13: Análisis de humedad de las muestras	59
Anexo N° 14: Resultados análisis microbiológicos de la harina papa china T1 R1	60
Anexo N° 15: Resultados análisis microbiológicos de la harina papa china T1 R2	61
Anexo N° 16: Resultados análisis microbiológicos de la harina papa china T1 R3	62
Anexo N° 17: Resultados análisis microbiológicos de la harina malanga T2 R1 .	63
Anexo N° 18: Resultados análisis microbiológicos de la harina papa china T2 R2	63
Anexo N° 19: Resultados análisis microbiológicos de la harina papa china T2 R3	65
Anexo N° 20: Resultados de la evaluación sensorial	66
Anexo N° 21: Resultados del análisis estadístico del olor	72
Anexo N° 22: Resultados del análisis estadístico del color	73
Anexo N° 23: Resultados del análisis estadístico sabor.....	74

Anexo N° 24: Resultados del análisis estadístico textura.....	74
Anexo N° 25: Resultados análisis bromatológicos al Tratamiento de mayor aceptación sensorial R1	76
Anexo N°26: Resultados análisis bromatológicos al Tratamiento de mayor aceptación sensorial R2.....	77
Anexo N° 27: Resultados análisis bromatológicos al Tratamiento de mayor aceptación sensorial R3.....	78
Anexo N° 28: Muestra de tratamientos para análisis sensorial	79
Anexo N° 29: Evaluación sensorial de los tratamientos	79
Anexo N° 30: Resultados análisis de vida útil al Tratamiento 3	80

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Antecedentes del problema

De acuerdo con la FAO (2022) se consumen más de 1 900 especies de insectos comestibles en todo el mundo ya que son una parte rica en nutrientes de muchas dietas nacionales. Además, mediante la ingesta de dichos insectos se puede ayudar a mejorar la nutrición y la seguridad alimentaria, creando nuevas oportunidades de medios de vida y apoyando los sistemas agrícolas sostenibles. Aunque se consumen en algunos países, tienen un gran potencial económico y nutricional que aún no se ha aprovechado.

Según Zaragozano (2018), el hombre ha consumido insectos y se alimenta de insectos consciente o inconscientemente desde siempre. La dieta del hombre primitivo consistía en frutos secos y frescos, miel, tubérculos, yerbas y flores, además de insectos, reptiles, pequeños mamíferos y huevos de aves. Su dieta se basaba en productos de fácil accesibilidad, sin desdeñar la carroña sobrante de los grandes depredadores carnívoros. Su consumo ha persistido hasta la actualidad, en mayor o menor intensidad, especialmente en Asia, África y América.

El consumo de insectos, conocido como entomofagia, ha sido una práctica tradicional en muchas culturas alrededor del mundo, especialmente en regiones tropicales y subtropicales. En la Amazonía, el chontacuro (*Rhynchophorus palmarum*) ha sido parte integral de la dieta de muchas comunidades indígenas durante siglos (Cerdeira et al., 2001). Este insecto no solo es apreciado por su sabor, sino también por su alto valor nutricional.

A pesar de su valor nutricional, el consumo de chontacuros ha estado limitado principalmente a las comunidades locales y al turismo gastronómico. Esto principalmente debido a la falta de métodos de conservación y presentaciones atractivas para un público más amplio, lo cual ha sido un obstáculo para su comercialización a mayor escala (Halloran et al., 2015).

La creciente demanda de alternativas alimentarias sostenibles y nutritivas ha impulsado la investigación en fuentes proteicas no convencionales, como los insectos comestibles. En particular, el Chontacuro (*Rhynchophorus palmarum*), una larva ampliamente consumida en la Amazonía ha despertado un interés significativo debido a su alto contenido proteico y su perfil nutricional balanceado (Sancho et al., 2017). Esta especie, además de ser una fuente proteica, es rica en ácidos grasos

esenciales y minerales, lo que la convierte en un candidato prometedor para la inclusión en productos alimenticios innovadores.

Por lo que, la combinación de ingredientes locales para la creación de nuggets empanizados representa una oportunidad no solo para diversificar la oferta alimentaria, sino también para fomentar la sostenibilidad y apoyar la economía local. Este estudio se propone evaluar las propiedades sensoriales, nutricionales y funcionales de un nuggets elaborado con Chontacuro, empanizado con una mezcla de harina de malanga y papa china, contribuyendo así al desarrollo de productos alimentarios innovadores y nutritivos.

1.2 Planteamiento y formulación del problema

1.2.1 Planteamiento del problema

En la actualidad, la industria alimentaria enfrenta el desafío de desarrollar productos que sean saludables, innovadores y sostenibles, respondiendo a las crecientes demandas de consumidores conscientes del impacto ambiental y nutricional de sus elecciones alimentarias. Por lo que se puede decir que debido al incremento a estos desafíos y demanda de alimentos innovadores, sostenibles y ricos en nutrientes ha llevado a explorar el potencial de los insectos comestibles, como el Chontacuro (*Rhynchophorus palmarum*), en la formulación de productos alimenticios. Estos insectos son una fuente significativa de proteínas de alta calidad, y contienen ácidos grasos esenciales y micronutrientes esenciales para una dieta equilibrada (Van et al., 2013). Sin embargo, la aceptación de estos productos en el mercado depende en gran medida de sus características sensoriales, nutricionales y de su vida útil.

El chontacuro (*Rhynchophorus palmarum*), larva del escarabajo picudo negro de la palma, es un alimento tradicional en la Amazonía con alto valor nutricional y cultural (Vargas et al., 2013). A pesar de ser larvas comestibles su consumo provoca un efecto de rechazo por parte de los consumidores, esto debido a que la sociedad lleva consigo el paradigma de que los insectos no son aptos para el consumo humano, pero en la actualidad estos son consumidos por personas locales y extrañas, y son consideradas una exquisitez (Bermúdez et al., 2023). Sin embargo, su consumo se ha visto limitado por la falta de técnicas de conservación y presentaciones innovadoras que amplifican su aceptación en el mercado.

"En cuanto a la combinación de harinas de malanga (*Xanthosoma sagittifolium*) y papa china (*Colocasia esculenta*) en el empanizado de productos, puede mejorar su valor nutricional y funcionalidad. Debido a que estas harinas son conocidas por su alto contenido de carbohidratos complejos (77.27%), fibra dietética (12.08%) y propiedades tecnofuncionales como alta capacidad de absorción de agua y aceite, que pueden influir positivamente en la textura, sabor y apariencia del producto final (Rodríguez et al., 2011; Madrigal et al., 2018; Quezada et al., 2019) Sin embargo, existe una falta de estudios específicos que evalúen cómo estas harinas, cuando se combinan con proteínas de insectos como el Chontacuro, afectan las propiedades sensoriales y nutricionales del producto final.

Este problema es especialmente relevante en el contexto de la sostenibilidad alimentaria y el desarrollo de productos que puedan contribuir a la seguridad alimentaria en regiones tropicales. Por lo tanto, es fundamental realizar una evaluación de estos aspectos para determinar la viabilidad de introducir un nugget de Chontacuro empanizado con harinas de malanga y papa china en el mercado. Siendo así, la solución a este problema contribuirá a la innovación en la industria alimentaria, ofreciendo un producto que no solo es nutritivo y sostenible, sino también atractivo para los consumidores, con una vida útil adecuada para su comercialización.

1.2.2 Formulación del problema

¿Cómo influirá el porcentaje de harina de malanga (*Xanthosoma sagittifolium*) y papa china (*Colocasia esculenta*) en el apanado sobre la conservación de las cualidades organolépticas de los chontacuros (*Rhynchophorus palmarum*)?

1.3 Justificación de la investigación

El chontacuro (*Rhynchophorus palmarum*) es un alimento tradicional de gran importancia en la Amazonía, valorado por su alto contenido nutricional y su significado cultural (Vargas et al., 2013). Este insecto comestible representa una fuente sostenible de proteínas, grasas y micronutrientes esenciales, lo que lo convierte en un recurso valioso para la seguridad alimentaria en la región (Van et al., 2013).

A pesar de sus beneficios nutricionales, el consumo de chontacuros se ha visto limitado por la falta de métodos de conservación adecuados y presentaciones

atractivas para un público más amplio (Ramos, 2009). Por lo que es fundamental desarrollar productos que se alineen con las preferencias sensoriales de los consumidores modernos. Los nuggets, como productos alimenticios procesados y populares, representan una oportunidad estratégica para introducir ingredientes innovadores como el Chontacuro en la dieta cotidiana.

El empanizado de estos nuggets con harinas alternativas como la malanga (*Xanthosoma sagittifolium*) y la papa china (*Colocasia esculenta*) no solo enriquece el producto con carbohidratos complejos, fibra y compuestos bioactivos, sino que también puede mejorar sus propiedades sensoriales y su aceptabilidad en el mercado (Simsek et al., 2012; González et al., 2017). Estas harinas, obtenidas de tubérculos subutilizados, pero con gran potencial, no solo aportan valor nutricional, sino que también promueven la diversificación agrícola y el desarrollo rural, contribuyendo a la seguridad alimentaria en comunidades donde estos cultivos son abundantes.

Desde una perspectiva de sostenibilidad, la promoción de alimentos tradicionales como los chontacuros puede contribuir a la conservación de la biodiversidad y al desarrollo económico de las comunidades locales (Halloran et al., 2016). El desarrollo de nuevos productos basados en insectos comestibles también se alinea con las tendencias globales hacia fuentes de proteínas más sostenibles y respetuosas con el medio ambiente.

Por lo tanto, la evaluación tanto de las características sensoriales, como nutricionales de un nuggets de Chontacuro empanizado con harina de malanga y papa china no solo responde a la necesidad de desarrollar productos alimenticios sostenibles y nutritivos, sino que también aborda desafíos específicos, estos relacionados sobre todo con la aceptación del consumidor. Por lo que este estudio es justificado por su potencial para contribuir a la innovación en la industria alimentaria, promoviendo el consumo de fuentes proteicas alternativas y el aprovechamiento de recursos agrícolas subutilizados (Melgar et al., 2019).

1.4 Delimitación de la investigación

- **Espacio:** La presente investigación se realizó en la Universidad Agraria del Ecuador, Unidad Académica Guayaquil.
- **Tiempo:** El tiempo de desarrollo del proyecto tuvo una duración de cinco meses.

- **Población:** Fue dirigido al público en general y con interés en probar este producto.

1.5 Objetivo general

Evaluar las propiedades sensoriales y nutricionales de nugget de chontacuro (*Rhynchophorus palmarum*) empanizado con harina de malanga (*Xanthosoma sagittifolium*) y papa china (*Colocasia esculenta*), mediante análisis sensorial y bromatológico, con el fin de identificar el tratamiento más aceptado para el desarrollo de un alimento alternativo de alto valor nutritivo.

1.6 Objetivos específicos

- Obtener harina de malanga y papa china, que cumplan con los parámetros fisicoquímicos establecidos en la norma NTE INEN 616:2015.
- Seleccionar el tratamiento con mayor aceptación sensorial mediante pruebas hedónicas que evalúen color, olor, sabor y textura
- Determinar la composición nutricional del tratamiento con mayor aceptación sensorial a través de los análisis bromatológicos (proteína, humedad, cenizas, grasa y fibra) y vida útil.

1.7 Hipótesis

Al menos uno de los tratamientos de nuggets de chontacuro empanizado con harina de malanga y papa china aportará el 10% de la ingesta diaria (IDR) de proteínas para una persona adulta según la OMS (Organización Mundial de la Salud).

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Estado del arte

La entomofagia es una fuente alternativa de alimento, debido a que los insectos, tanto, en sus diferentes etapas de crecimiento como huevos, larvas, pupas y etapa adulta, son ricos en proteínas (20% a 70%), aminoácidos esenciales, lípidos (5% a 35%), carbohidratos (2% a 10%), vitaminas y minerales en mínimo porcentaje, el mismo que varía según cada insecto (Torres y Camba, 2019).

En la investigación realizada por Espinosa et al. (2020) la cual tuvo como finalidad determinar el valor nutricional e identificar los tipos de ácidos grasos que componen la grasa de los chontacuros de la especie *Rhynchophorus palmarum* donde analizaron parámetros fisicoquímicos de humedad, ceniza, grasa y proteínas. También se determinó el contenido de colesterol y de sodio donde se obtuvo como resultados que el valor nutricional de los chontacuros tiene un contenido del 18 % de proteína, 35 % de grasa, 1 % de carbohidratos, 2 % de sodio y 11 % de colesterol, en cuanto a los ácidos grasos se encontró que tienen ácidos grasos insaturados del tipo omega-6 y omega-9.

Arreaga (2020) presentó un estudio acerca de unas galletas a base de harina de la piel de las larvas de chontacuro donde se obtuvo que para la obtención de la harina de la piel primeramente se realizó una deshidratación en horno de bandejas por un tiempo de 2 horas a una temperatura de 55°C. Luego la materia obtenida fue sometida a análisis donde se obtuvieron los siguientes porcentajes proteína 24.02%, humedad 11.58% y cenizas 2.7%. Para la elaboración de estas galletas se presentaron 4 formulaciones de las cuales la formulación con mayor aceptación fue la que contenía el 25% de harina de la piel de chontacuro y 75% de harina de trigo.

Muñiz (2021) realizó una apanadura condimentada a base de harina de chocho y pan molido, de la que se obtuvieron 3 tratamientos con porcentajes de 23%, 46% y 69%; el primero fue el que más agradó sensorialmente con un promedio de 4,73. El tratamiento se sometió a análisis donde se obtuvo que este contenía 6,8%, proteína con 23,3%, carbohidratos 53,7%, fibra 1,7% y ceniza 3,0%.

En lo referente a la utilización de la malanga para elaborar nuevos productos, Rivera et al. (2024) realizaron un estudio para evaluar la calidad nutricional y la aceptación sensorial de panes infantiles enriquecidos con lactosuero y harina de malanga. En el cual, mediante los análisis nutricionales, se constató un incremento

significativo en el contenido de proteínas, fibra y micronutrientes esenciales en estos panes, atribuido a la incorporación de los ingredientes mencionados. Además, pruebas sensoriales revelaron una alta aceptación de los productos por parte de los niños, lo que sugiere que pueden ser una alternativa atractiva para promover hábitos alimenticios más saludables.

La malanga (*Xanthosoma sagittifolium*) y la papa china (*Colocasia esculenta*) son tubérculos tropicales que han ganado atención por sus propiedades tecno funcionales y su valor nutricional. La investigación sobre la harina de malanga ha demostrado su alta digestibilidad y potencial para su uso en productos alimenticios, especialmente en aplicaciones sin gluten (Espinosa et al., 2021; Calle et al., 2020). De manera similar, la harina de papa china es conocida por su contenido en antioxidantes, incluyendo compuestos fenólicos y flavonoides, y su capacidad para mejorar la calidad nutricional de los alimentos procesados (Mitharwal et al., 2022; Gupta et al., 2019).

Diversos estudios han explorado la incorporación de insectos en productos alimenticios procesados para mejorar su aceptación en los mercados donde el consumo directo de insectos aún enfrenta resistencia cultural. Por ejemplo, Mancini et al. (2019) investigaron la aceptación de productos enriquecidos con harina de insectos, demostrando que la percepción sensorial y la neofobia alimentaria juegan un papel crucial en la aceptación del consumidor. Estos estudios resaltan la importancia de formular productos que no solo sean nutritivos, sino que también cumplan con las expectativas sensoriales del consumidor.

2.2 Bases científicas y teóricas de la temática

2.2.1 Entomofagia

Se denomina entomofagia a la práctica de consumir insectos por los humanos es común en muchos países del mundo, pero predominantemente en partes de Asia, África y América Latina. Esta es una práctica que ha tomado mucha popularidad gracias a la globalización, debido al valor nutricional de los insectos comestibles, sus aportes en la dieta diaria del hombre, entre otras cualidades que contienen estos insectos para el beneficio del ser humano como para el mundo (Torres y Camba, 2019).

2.2.1.1 Beneficios del consumo de insectos.

El consumo de insectos se considera un recurso alimentario importante debido a su abundancia, relativa facilidad de recolección y, lo más importante, su valor nutricional. Ya que, proporcionan al ser humano proteínas de alta calidad, dependiendo de la especie de insecto, etapa de desarrollo, hábitat y dieta, su aporte proteico puede ser aún mayor. En general, una de las ventajas de comer insectos es que estos animales aportan una alta proporción de nutrientes de alta calidad que superan a la carne y el pescado. Son ricos en fibra y oligoelementos de ácidos grasos (Pico et al., 2023).

2.2.2 *Rhynchophorus palmarum*

En Ecuador, los chontacuros además de ser un alimento para los indígenas amazónicos, también es consumido por las personas que la visitan (Ver Anexo N.º 1), debido a que son parte de la comida típica de la región y su forma de preparación mayormente suele ser asados por ello es importante conocer su composición, porque en base a esto se puede obtener información sobre el valor nutricional que aportan al consumidor. Por lo general los chontacuros se desarrollan y alimentan en las palmas de la familia de las *Arecaceae*, con mayor frecuencia se los encuentra en la palma de la chonta (*Bactris gasipaes*) y la palma morete (*Mauritia flexuosa*), suelen encontrarse muchas veces en los tronco cortado o caídos de dichos tipos de chonta (Espinosa et al., 2020). En la Tabla 1 se presenta la clasificación taxonómica de *Rhynchophorus palmarum*.

Tabla 1.
Taxonomía de Rhynchophorus palmarum

Clasificación	Nombre
Reino:	Animalia
Clase:	Insecta
Orden:	Coleóptera
Familia:	Curculionidae
Género:	<i>Rhynchophorus</i>
Especie:	<i>Palmarum</i>
Nombre científico:	<i>Rhynchophorus palmarum</i>
Nombre común:	Chontacuro, mayon, suri.

Fuente: Arreaga (2020). Elaborado por: La Autora, 2026

2.2.2.1. Ciclo de vida.

De acuerdo con Aldana et al., (2010) el ciclo de vida de *Rhynchophorus palmarum* se da en diferentes fases las cuales son:

2.2.2.1.1. Huevos.

Son blancos crema, ovoides y de tamaño promedio de 1 x 2.5 mm y tienen un periodo de incubación de 2 a 4 días. Las hembras pueden colocar entre 697 y 924 huevos en todo su ciclo.

2.2.2.1.2. Larvas.

Son apodas ya que no tienen patas. Estas pueden medir 3,4 mm de longitud cuando emergen del huevo. Su color es blanco cremoso y estas larvas pasan por nueve a diez instares que tienen una duración de 42 a 62 días.

2.2.2.1.3. Pupa.

Una vez formado el capullo que protege la pupa inicia la metamorfosis, el cambio de estado de larva a pupa y de pupa a adulto dentro del capullo, el cual mide de 7 a 9 cm de longitud y de 3 a 4 cm de diámetro. La pupa es de color café, muy característica por estar formada con las fibras de la planta hospedante (Morete o palma).

2.2.2.1.4. Adultos.

Tienen una cutícula dura y de color negra, élitros protegiendo el abdomen al estar cerrados. Miden aproximadamente 4 a 5 cm en longitud y 1.4 cm de ancho, pesando alrededor de 1.6 a 2 gramos. La cabeza es pequeña, de forma redondeada y presenta un pico ventralmente curvado.

2.2.2.2. Valor nutricional.

En Ecuador una de las especies más cotizada y consumida es la larva de *Rhynchophorus palmarum*, que ha venido por generaciones siendo utilizada alimento por la población local y en especial por la extranjera gracias a su alto contenido proteico y vitaminas (A-E). A continuación, en la Tabla 2 se muestra la composición promedio de los chontacuros.

Tabla 2.
Composición promedio de los chontacuros

Parámetros	Contenido
Humedad	65,82 ± 2,26%
Cenizas	0,83 ± 0,09%
Sodio	49,48 ± 8,69 mg
Proteína	8,69 ± 0,88%
Grasa	23,15 ± 1,50%
Carbohidratos	1,50 ± 0,94%
Colesterol	32,69 ± 9,62 mg

Fuente: Espinosa, Hidalgo y Mayorga (2020). Elaborado por: La Autora, 2026

2.2.2.3. Ácidos grasos.

De acuerdo con los resultados obtenidos en la investigación de Vargas et al., (2013), los ácidos grasos con mayor presencia en la piel y el contenido graso digestivo (CGD) son los que el oleico, palmítico y esteárico, seguido por los ácidos grasos mirístico, linoleico, linolénico y palmitoleico de los cuales los resultados se pueden ver a continuación en la Tabla 3.

Tabla 3.
Composición de ácidos grasos de la piel y contenido graso digestivo de *Rhynchophorus palmarum* en (g/100g).

Ácido graso	% Composición	
	Piel	CDG
Mirístico (C14:0)	1,91	2,27
Palmítico (C16:0)	41,78	43,65
Palmitoleico (C16:1)	0,75	1,01
Esteárico (C18:0)	9,41	8,52
Oleico (C18:1)	43,10	41,57
Linoleico (C18:2)	2,00	1,93
Linolénico (C18:2)	1,05	1,05

CDG: Contenido graso digestivo

Fuente: Vargas Espinoza, Ruiz y Rojas (2013). Elaborado por: La Autora, 2026

2.2.2.4. Aminoácidos esenciales.

Los aminoácidos esenciales son aquellos que el cuerpo humano no puede generar por sí solo. Esto implica que la única fuente de estos aminoácidos en esos organismos es la ingesta directa a través de la dieta por lo que mediante de la ingesta de estas larvas de chontacuros, nuestro organismo puede obtener aminoácidos esenciales tales como los que se muestran en la Tabla 4.

Tabla 4.***Aminoácidos esenciales presentes en la piel de la larva de Rhynchophorus palmarum***

Aminoácidos	g/100g de proteína
Aspártico	1,72
Glutámico	4,11
Asparagina	0,57
Serína	14,49
Treonina	1,52
Glicina	1,95
Alanina	2,90
Arginina	2,73
Prolina	9,18
Valina	1,80
Metionina	0,59
Isoleucina	3,88
Leucina	3,60
Fenilalanina	1,65
Lisina	3,69
Histidina	0,05
Tirosina	0,73
Glutamina	0,12

Fuente: Vargas, Espinoza, Ruiz y Rojas (2013). **Elaborado por:** La Autora, 2026

2.2.2.5. Tipos de palma donde se pueden encontrar los chontacuros.

En Ecuador se encuentran varias especies de palmeras, se consideran alrededor de 136 especies nativas, de las cuales 105 son utilizadas en beneficio de los habitantes del entorno, y los troncos caídos sirven de alimento a los invertebrados, incluido el chontacuro. Los chontacuros se encuentran más comúnmente en las palmas Chonta y Morete (Valencia et al., 2013).

2.2.2.5.1. Palma de chonta.

Esta especie de palmera pertenece a la familia Arecaceae, especie *Bactris gasipae*, es originaria del trópico húmedo y crece en una amplia gama de suelos y climas. En Ecuador se encuentra en bosques húmedos y tropicales. Puede alcanzar una altura de hasta 30 m y un diámetro de 25 cm. Se caracteriza por ser monoica, múltiples fetos y muchos tallos, es decir, tiene múltiples troncos (hasta 15), espinosos y coronados con 15-20 hojas pinnadas. Los frutos tienen una piel brillante y su color puede variar entre amarillo, naranja y rojo. El uso principal de esta palma es la elaboración de palmitos (Valencia et al., 2013).

2.2.2.5.2. *Palma morete.*

Como otras palmeras, pertenece a la familia *Arecaceae*. También se la conoce como palma Moriche. Su nombre científico es *Mauritia flexuosa*. Crece en zonas muy cálidas, con suelos y ambientes húmedos, incluso pantanosos. Puede alcanzar una altura de 30 m, un diámetro de 60 e incluso 80 cm, sus hojas son más grandes y anchas que largas. El color del fruto varía del rojo al marrón rojizo o rojo anaranjado y puede medir hasta 7 cm de largo. Los usos de esta palma son que sus hojas se utilizan para elaborar cestas, esteras, techos, cuerdas, entre otras cosas, de la savia se obtiene alcohol y almidón. Esta palmera también es utilizada por los indígenas porque contiene larvas del escarabajo *Rhynchophorus palmarum*, una especie muy buscada por los indígenas (Espinosa, 2019).

A continuación, en la Tabla 5 se presenta la composición nutricional de las larvas de chontacuro en los dos tipos de palma en las que se los puede encontrar.

Tabla 5.
Composición nutricional de las larvas de chontacuro

Parámetros fisicoquímicos	Chontacuros	
	Palma morete (<i>Mauritia flexuosa</i>)	Palma chonta (<i>Bactris gasipaes</i>)
Humedad	66,00%	65,21%
Cenizas	0,85%	0,76%
Sodio	50,64 mg	45,43 mg
Proteína	8,68 %	8,72%
Grasa	23,02%	23,61%
Carbohidratos	1,44 %	1,71%
Colesterol	35,05 mg	24,44 mg

Fuente: Espinosa, Hidalgo y Mayorga (2020). Elaborado por: La Autora, 2026

2.2.3. *Tubérculos*

Los tubérculos son ricos en almidón, son un carbohidrato complejo que se digiere lentamente, liberando gradualmente glucosa en la sangre, lo que da una sensación de saciedad prolongada y ayuda a mantener niveles estables de azúcar en la sangre, algo importante para quienes padecen diabetes o controlan su peso. Además, los tubérculos son una opción saludable y de bajo costo para satisfacer las necesidades energéticas de la población. Su valor calórico moderado los convierte en una alternativa adecuada para una alimentación balanceada, especialmente en comunidades con recursos limitados (Cabrera et al., 2023).

2.2.4. Malanga

La malanga (*Xanthosoma sagittifolium* Schott) es procedente de la región del Caribe y América Central inclusive el norte de Brasil forma parte de la familia de las Aráceas; es un tubérculo nutritivo, de forma ovoide-redonda. El contenido de almidón de este tubérculo oscila del 30 % al 85 % en base seca, proteínas de 1,4 % a 7 %, la cantidad de fibra presente esta de 0,6 % a 0,8 %, además contiene vitaminas, fósforo y calcio (García et al., 2012).

2.2.4.1. Características de la planta.

Esta especie herbácea, de la familia de las Aráceae, presenta un cormo subterráneo como órgano de reserva. Sus hojas, grandes y pecioladas, emergen directamente del cormo. La coloración de la pulpa del cormo es variable, desde blanco hasta violeta, y su cultivo se concentra en zonas húmedas (Díaz et al., 2019).

2.2.4.2. Forma de consumo y usos.

La malanga es un tubérculo que se lo consume generalmente como verdura hervida semejante a las papas, posee un alto contenido de almidón en su raíz y alto valor nutricional, cultivado en zonas tropicales. Entre otros usos que se le da a la malanga, espesante de sopas, bebidas, etc. En los países en desarrollo a nivel casero se usan para elaborar como harina, tortillas, pan, pastas, bebidas y galletas. También es un alimento para los animales, siendo las hojas, tallos y cormos hervidos para alimento de cerdos y la harina integral se utiliza para alimento de ovinos. La malanga también se ha utilizado a nivel industrial como un relleno modificador para plástico biodegradable y hay evidencias que también se utiliza para la obtención de etanol (Madrigal et al., 2018)

El consumo de este tubérculo pudo suceder en diferentes zonas, el modo de consumirlo es, entre ellos estaba asar o cocinar los cormos, de esta manera se excluían las saponinas, sustancias irritantes y los cristales de oxalato de calcio. Los tubérculos de malanga son utilizados como alimento funcional para ayudar en el desarrollo infantil durante la separación de la leche materna y disminuir los síntomas de gastritis en la edad adulta, además que son fáciles de digerir (Ordoñez, 2020).

2.2.4.3. Tipos de malanga.

La malanga agrupa algunos géneros entre ellos está: El Género *Colocasia* que es procedente del sur del continente asiático incluyendo el noroeste de África para implantarse en América; esta variedad contiene seis especies como cultivo especie *Colocasia antiquorum* (Madrigal et al., 2018). El género *Xanthosoma* es originario de América, particularmente crecen en los trópicos de América Latina, incluye aproximadamente 40 a 50 especies (Gonçalves, 2011). La especie *Xanthosoma sagittifolium* Schott (Ver Anexo N.º 2), fue la que fue la que alcanzó la mayor difusión, esta especie fue transportada por los indios radicados en el continente americano (Bohrer et al., 2023).

Tabla 6.
Taxonomía de la malanga

Clasificación	Nombre
Reino:	Vegetal
Clase:	Angiosperma
Familia:	Aráceae
Genero:	<i>Xanthosoma</i> .
Especie:	<i>Sagittifolium</i>
Nombre científico:	<i>Xanthosoma sagittifolium</i> .
Nombre Común:	Malanga, Taro, Ñame.

Fuente: Ordoñez (2020). Elaborado por: La Autora, 2026

2.2.4.4. Composición nutricional de la malanga.

La malanga es una fuente de carbohidratos, principalmente almidón, que proporciona energía para dicha concentración puede variar, pero suele estar del 30-40% en peso fresco. Además, este tubérculo contiene una cantidad significativa de fibra dietética, que contribuye a la salud digestiva. También contiene compuestos antioxidantes como los polifenoles y flavonoides (Bohrer et al., 2023).

Tabla 7.
Composición nutricional de la malanga

Componentes	Cantidad por cada 100g
Proteína	2,50 g
Humedad	70, 59 g
Fibra	0,21 g
Ceniza	1,67 g
Grasa	0,0 g
Carbohidratos	25, 02 g
Calorías	110,1 kcal
Vitamina A	1665,03 UI/100g
Vitamina B2	0,88 mg/100g
Hierro	14,88 mg/kg

Fuente: Ordoñez (2020). Elaborado por: La Autora, 2026

2.2.5. Colocasia esculenta: Origen y Distribución

Conocida comúnmente como papa china, es una planta herbácea tropical que pertenece a la familia *Araceae*. Originaria del sudeste asiático, esta especie se ha distribuido ampliamente por el mundo, especialmente en regiones tropicales y subtropicales, donde se cultiva principalmente por sus rizomas comestibles (Swartz y Jamison ,2024). Esta es una de las primeras plantas domesticadas y ha sido un alimento básico en muchas culturas, especialmente en Asia, África y Oceanía. Su cultivo ha sido crucial en la seguridad alimentaria de estas regiones debido a su capacidad de crecer en suelos pobres y su tolerancia a condiciones de alta humedad.

2.2.5.1. Composición Nutricional.

El rizoma de esta planta se conoce por su alto contenido de carbohidratos, en forma de almidón, que supone alrededor del 70-80% de su peso seco (Madrigal et al., 2018). Este almidón es caracterizado por su digestibilidad (85-87% del almidón es digerible) y su capacidad de formación de geles, lo que lo hace útil en diversas aplicaciones culinarias y alimentarias. Además de los carbohidratos, el taro es una fuente moderada de fibra dietética, la cual es importante para la salud digestiva. También contiene vitaminas como la vitamina C, que actúa como antioxidante, y varias vitaminas del complejo B (tiamina, riboflavina, niacina, vitamina B6), esenciales para el metabolismo energético (Temesgen y Retta, 2015).

En términos de minerales, es rica en potasio, un mineral clave para mantener la función cardíaca adecuada y los niveles de presión arterial. También contiene cantidades significativas de magnesio, vital para la producción de energía y función muscular, y fósforo, importante para la salud ósea (Gupta et al., 2024).

Estos componentes nutricionales hacen que el taro sea un alimento valioso en dietas balanceadas y una alternativa nutritiva a otros tubérculos como la papa.

2.2.5.2. Propiedades funcionales y tecnológicas.

La harina obtenida de *Colocasia esculenta* tiene propiedades funcionales que la hacen atractiva para la industria alimentaria. Su alta capacidad de absorción de agua y formación de geles permite su uso en la formulación de productos sin gluten, proporcionando una textura adecuada en productos horneados como panes y galletas (Calle et al., 2020). Además, la alta capacidad de absorción de agua y el comportamiento de viscosidad del almidón de taro lo hacen adecuado para aplicaciones en la industria alimentaria (Boahemaa et al., 2024).

2.2.5.3. Beneficios para la salud y propiedades bioactivas.

Además de su valor nutricional básico, *Colocasia esculenta* contiene compuestos bioactivos que contribuyen a su valor funcional. Los rizomas y las hojas de taro poseen antioxidantes naturales, incluyendo compuestos fenólicos, que han demostrado propiedades antiinflamatorias y potenciales efectos anticancerígenos (Pereira et al., 2020; Mitharwal et al., 2022). Estos antioxidantes ayudan a reducir el daño oxidativo en el cuerpo, lo que puede contribuir a la prevención de enfermedades crónicas. Investigaciones recientes sugieren que los extractos de taro pueden ser beneficiosos en la regulación de la glucosa en sangre, siendo relevante para el manejo de la diabetes (Pereira et al., 2020; Simsek & El, 2015).

2.2.5.4. Aplicaciones en la Industria Alimentaria.

La versatilidad de *Colocasia esculenta* ha llevado a su incorporación en una amplia gama de productos alimenticios. Su harina se usa para elaborar productos sin gluten, proporcionando una alternativa nutritiva y funcional al trigo (Pereira y Lopes, 2021). Además, en la industria de alimentos procesados, el taro es apreciado por su capacidad para mejorar la textura y estabilidad de productos como sopas, salsas, y productos cárnicos procesados. El desarrollo de productos como nuggets utilizando harina de taro no solo contribuye al valor nutricional del producto, sino que también puede mejorar su aceptabilidad sensorial, dada la textura crujiente y suave que proporciona.

2.2.6. Apanadura

El empanado, comúnmente conocido como pan rallado o pan molido, es un pan seco y duro que se deja secar de forma natural o en el horno a temperaturas superiores a 100°C, luego se tritura y se envasa. Suele usarse pan blanco con más frecuencia porque es más sensible en consistencia, su textura harinosa se aprovecha para preparar diversos alimentos en forma de empanizados, guisos y gratinados para aportar una superficie quebradiza. A veces se añade pan rallado con ingredientes como ajo y especias para darle un mejor sabor (Muñiz, 2021).

2.2.7. Aceites

Desde tiempos remotos, los humanos han utilizado aceites y grasas, compuestos principalmente por triglicéridos, tanto como alimento como combustible. La diferencia entre un aceite y una grasa radica en su estado físico a temperatura ambiente: los aceites son líquidos y las grasas, sólidas o semisólidas. Sin embargo, químicamente son muy similares (Durán et al., 2015)

2.2.7.1. Aceite de Girasol.

El aceite de girasol, rico en ácido linoleico y con una baja proporción de ácido alfa-linolénico. Su composición también incluye cantidades significativas de ácido oleico y ácido esteárico, así como pequeñas cantidades de ácidos grasos trans y conjugados. Aunque el consumo moderado de aceite de girasol puede aportar beneficios para la salud, un consumo excesivo puede aumentar el riesgo de enfermedades cardiovasculares (Durán et al., 2015).

2.2.7.2. Aceite de Palma.

El aceite de palma es obtenido de la fruta de la palma africana, es uno de los aceites vegetales más antiguos y consumidos a nivel mundial, esto gracias a su versatilidad y propiedades. Su composición, rica en ácidos grasos saturados e insaturados, así como en vitamina E y carotenos, lo convierte en un ingrediente versátil en la industria alimentaria. Sin embargo, su procesamiento debe ser cuidadoso para evitar la degradación del aceite (Acuña et al., 2019).

El aceite de palma es una rica fuente natural de carotenoides, especialmente betacaroteno, que le otorga su característico color rojizo y actúa como antioxidante, protegiendo el aceite de la rancidez. Su punto de fusión del aceite de palma varía

según su fracción y composición, lo que permite obtener productos sólidos (manteca de palma) o líquidos (oleína de palma) con diferentes aplicaciones (Rincón y Martínez, 2009).

2.2.8. Aceptabilidad sensorial

El objetivo principal de la aceptabilidad sensorial es evaluar las propiedades sensoriales de un producto y su respuesta, preferencia o aceptación por parte de los consumidores. Es una medida esencial para determinar la calidad y el éxito potencial de un producto, ya sea alimento, cosmética o productos farmacéuticos. El análisis implica el uso de evaluadores capacitados o grupos de consumidores que utilizan escalas hedónicas estandarizadas para calificar atributos del producto como apariencia, color, olor, sabor y textura (Da Cunha et al., 2013).

2.2.8.1. Prueba hedónica.

Según Regueiro et al. (2014), las pruebas hedónicas evalúan la respuesta subjetiva del consumidor, permitiendo identificar los productos o variantes preferidos y los atributos que determinan su aceptación o rechazo. Estas pruebas emplean escalas numéricas para cuantificar la experiencia sensorial, transformando la evaluación en un proceso científico cuantitativo que incluye análisis estadístico, modelización y predicciones. Los valores numéricos se asignan según la percepción del consumidor mediante clasificaciones, categorías o descriptores verbales que representan la intensidad de la experiencia sensorial.

2.2.8.2. Valor Nutricional y Funcionalidad.

El valor nutricional de un alimento es un factor crucial en su desarrollo, especialmente cuando se promueven fuentes de proteínas alternativas. Los insectos comestibles, como el Chontacuro, ofrecen un perfil nutricional completo que incluye proteínas de alta calidad, ácidos grasos esenciales, y una variedad de vitaminas y minerales (Rumpold y Schlüter, 2013). La adición de harinas de malanga y papa china no solo contribuye con carbohidratos complejos y fibra dietética, sino que también puede mejorar la biodisponibilidad de nutrientes y la saciedad, lo que aumenta el valor nutricional global del producto (Madrigal et al., 2018).

2.2.8.3. Vida útil y estabilidad del producto.

La vida útil de un producto alimenticio es un aspecto crítico para su comercialización, ya que influye en la seguridad alimentaria, la calidad y la aceptación del

consumidor (Nunes et al., 2023). Los factores que afectan la vida útil incluyen la estabilidad microbiológica, los cambios en las características sensoriales y la oxidación de lípidos. En el caso de productos que contienen insectos, la oxidación de grasas es una preocupación particular debido al alto contenido de ácidos grasos insaturados presentes en los insectos comestibles (Pérez et al., 2023).

2.3 Marco legal

2.3.1 Ley orgánica del régimen de la soberanía alimentaria

Título I

PRINCIPIOS GENERALES

Art. 1.- Finalidad. - Esta Ley tiene por objeto establecer los mecanismos mediante los cuales el Estado cumpla con su obligación y objetivo estratégico de garantizar a las personas, comunidades y pueblos la autosuficiencia de alimentos sanos, nutritivos y culturalmente apropiados de forma permanente. El régimen de la soberanía alimentaria se constituye por el conjunto de normas conexas, destinadas a establecer en forma soberana las políticas públicas agroalimentarias para fomentar la producción suficiente y la adecuada conservación, intercambio, transformación, comercialización y consumo de alimentos sanos, nutritivos, preferentemente provenientes de la pequeña, la micro, pequeña y mediana producción campesina, de las organizaciones económicas populares y de la pesca artesanal así como microempresa y artesanía; respetando y protegiendo la agrobiodiversidad, los conocimientos y formas de producción tradicionales y ancestrales, bajo los principios de equidad, solidaridad, inclusión, sustentabilidad social y ambiental. El Estado a través de los niveles de gobierno nacional y subnacionales implementará las políticas públicas referentes al régimen de soberanía alimentaria en función.

Capítulo II

Protección de la agrobiodiversidad

Art. 7.- Protección de la agrobiodiversidad. - El Estado, así como las personas y las colectividades protegerán, conservarán los ecosistemas y promoverán la recuperación, uso, conservación y desarrollo de la agrobiodiversidad y de los saberes ancestrales vinculados a ella. Las leyes que regulen el desarrollo

agropecuaria y la agrobiodiversidad crearán las medidas legales e institucionales necesarias para asegurar la agrobiodiversidad, mediante la asociatividad de cultivos, la investigación y sostenimiento de especies, la creación de bancos de semillas y plantas y otras medidas similares, así como el apoyo mediante incentivos financieros a quienes promuevan y protejan la agrobiodiversidad.

2.3.2 NTE INEN 616:2015 harina de trigo. Requisitos

REQUISITOS.

Generalidades.

La harina de trigo debe cumplir los siguientes requisitos:

- a) Estar exenta de cualquier peligro físico, químico o biológico que afecte la inocuidad del producto
- b) Tener un olor y sabor característico del grano de trigo molido.

Requisitos físicos y químicos.

Para efectos de esta norma deben cumplirse los requisitos físicos y químicos indicados en el Anexo N° 2

Requisitos microbiológicos.

La harina de trigo debe cumplir con los requisitos microbiológicos indicados en el Anexo N° 3.

Donde

n=Número de muestras del lote que deben analizarse

c= Número de muestras defectuosas aceptables

m=Límite de aceptación

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Enfoque de la investigación

3.1.1 Tipo de investigación

La presente investigación fue de tipo aplicada y experimental, ya que implicó la manipulación controlada de variables independientes (los porcentajes de harina de malanga y harina de la papa china para la formulación de la apanadura) con la finalidad de observar su efecto en variables dependientes (como las características físicas, químicas y sensoriales del producto final). La investigación fue cuantitativa, ya que se recopilaron y analizaron datos numéricos sobre los parámetros señalados antes.

3.1.2 Diseño de investigación

El diseño de la investigación fue experimental y descriptivo en la cual se elaboraron 3 formulaciones de la harina de malanga y harina de papa china, posteriormente el producto final (chontacuros apanados) fueron sometidos a fritura profunda y posteriormente evaluados por un panel sensorial no entrenado de 75 personas, esto con la finalidad de determinar cuál de las fórmulas que se presentaron obtenía mayor aceptabilidad.

3.2 Metodología

3.2.1 Variables

- Según el tipo de investigación, se incluyeron las variables.

3.2.1.1. Variable independiente.

- Proporción de harina de malanga y papa china en el empanizado.

3.2.1.2. Variable dependiente.

- Características organolépticas (color, olor, sabor y textura)
- Análisis fisicoquímicos (Humedad, proteína, acidez, cenizas)
- Aceptación sensorial del producto terminado.

3.2.2 Matriz de operacionalización de variables

Tabla 8.
Matriz de operacionalización de variables

Variables	Tipo	Nivel de medida	Descripción
Independiente			
Apanadura de harina de malanga y harina de papa china.	Cuantitativo	Nominal	T1 T2 T3
Dependiente			
Características			
Organolépticas: Olor, color, sabor, textura	Cuantitativo	Continua	Evaluación sensorial (escala hedónica)
Análisis fisicoquímicos	Cuantitativo	Continua	% NTE INEN 616:2015
Análisis sensorial	Cualitativo	Ordinal	Aceptabilidad

Elaborado por: La Autora, 2026

3.2.3 Tratamientos

Con el propósito de desarrollar una alternativa de apanadura con base en harinas no convencionales, se diseñaron tres formulaciones experimentales (T1, T2 y T3) que combinan harina de malanga y harina de papa china en diferentes proporciones. Esta se basó en la apanadura realizada por Muñiz (2021), el cual realizó una apanadura reemplazando la harina de trigo por la harina de chocho. En la Tabla 9 se detallan los porcentajes para de las harinas que se utilizarán para la elaboración de la apanadura.

Tabla 9
Porcentajes para la formulación de la apanadura

Harina	T1	T2	T3
	%	%	%
Harina de malanga	23	46	69
Harina de papa china	69	46	23
Total	92	92	92

Elaborado por: La Autora, 2026

La Tabla 10 detalla la composición porcentual y en gramos de los todos los ingredientes que se utilizaron para las tres formulaciones, esto manteniendo

constante el peso total de la mezcla (431 g) para asegurar condiciones comparables.

Tabla 10.
Formulación para la elaboración de la apanadura

Formulación	T1		T2		T3	
	%	g	%	g	%	g
H. Malanga	23	100	46	200	69	300
H. Papa china	69	300	46	200	23	100
Sal	1	0,50	1	0,50	1	0,50
Pimienta	1	0,50	1	0,50	1	0,50
Ajo en polvo	3	15	3	15	3	15
Pimentón	3	15	3	15	3	15
Total	100%	431g	100%	431g	100%	431g

Elaborado por: La Autora, 2026

3.2.3 Diseño experimental

Se aplicó un diseño completamente al azar (DCA), también se realizaron 3 repeticiones para laboratorio. Y para finalizar se realizó un análisis hedónico con el fin de detectar los tratamientos con mayor aceptabilidad, en el cuál la calificación irá de 1 equivale a “muy malo” a 5 equivale a “muy bueno” (Ver Anexo N.º 4).

3.2.4 Recolección de datos

3.2.4.1. Recursos.

3.2.4.1.1. Recursos bibliográficos.

- Libros
- Sitios web
- Tesis
- Revistas científicas
- Artículos científicos

3.2.4.1.2. Materias primas e insumos.

- Harina de malanga
- Harina de papa china
- Reactivos (H_2SO_4 , H_2O_2 , NaOH).
- Alcohol etílico de 90%
- Solución de Hidróxido de Sodio (NaOH)
- Indicador de pH

- Agua destilada

3.2.4.1.3. Recursos materiales.

- Bureta
- Matraz Erlenmeyer
- Pipeta
- Agitador
- Estufa
- Cápsula de porcelana
- Desecador
- Balanza analítica.
- Tubos de ensayo (Kjeldahl)
- Soporte universal
- Fiola
- Digestor de Kjeldahl
- Mufla
- Pinzas
- Espátula
- Mechero de Bunsen
- Crisol de porcelana
- Balanza analítica

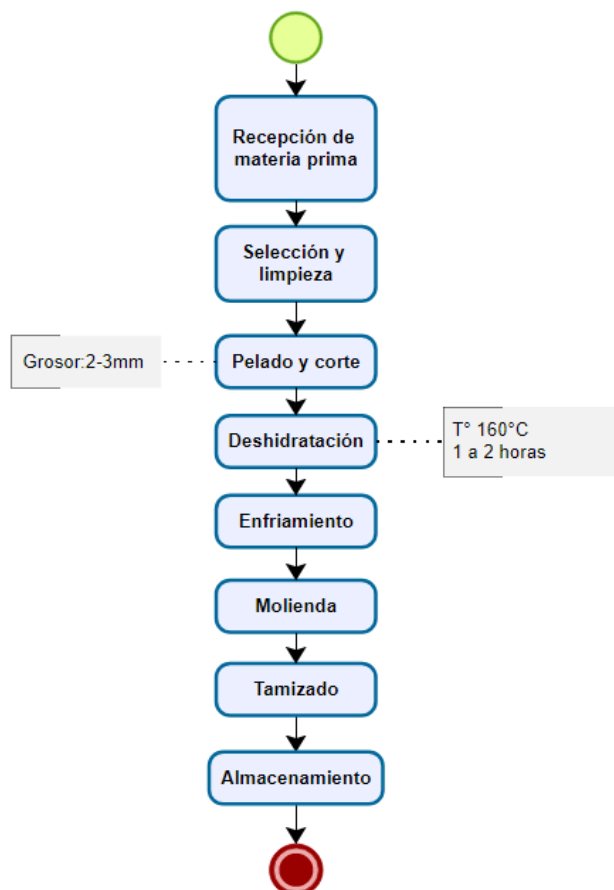
3.2.4.2. Métodos y técnicas.

3.2.4.2.1. Diagrama de flujo de la obtención de la harina de malanga.

En la figura 1 se visualiza el proceso de obtención de la harina de malanga.

Figura 1.

Proceso de obtención harina de malanga



Elaborado por: La Autora, 2026

3.2.4.2.2. Descripción para el proceso de la harina de malanga.

Recepción de materia prima: Se procedió con la recepción de la materia prima proveniente de la provincia de Orellana, específicamente del Cantón Joya de los Sachas.

Selección y limpieza de la materia prima: Se seleccionó la malanga fresca, sin daños ni signos de deterioro. Posteriormente se procedió a lavar los tubérculos con agua potable para eliminar tierra y suciedad.

Pelado y corte: Se peló la malanga con un pelador de papas manualmente y posteriormente se procedió a cortar en rodajas finas (2-3 mm de espesor) para facilitar el secado.

Deshidratación: Se colocaron las rodajas en bandejas en un horno convencional a una la temperatura inicial de 160°C, el tiempo fue de 2-3 h dependió de la cantidad de rodajas que se ponía en cada bandeja.

Enfriamiento: Se retiraron las bandejas del horno y dejaron enfriar a temperatura ambiente, para evitar la condensación durante el empaque.

Molienda: Se molieron las rodajas secas utilizando una licuadora.

Tamizado: Se pasó la harina obtenida posteriormente por un tamiz para obtener una textura uniforme.

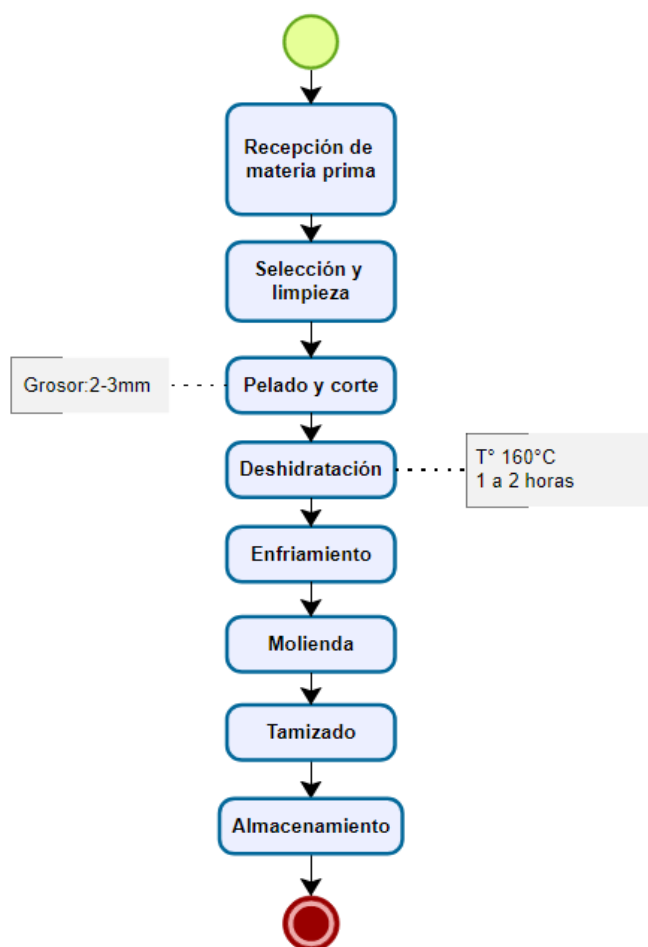
Almacenamiento: Por último, se procedió a empacar la harina en bolsas herméticas y se las almaceno en un lugar fresco y seco

3.2.4.2.3. Diagrama de flujo para obtener la harina de papa china.

En la figura 2 se detallaron las etapas para la obtención de la harina de papa china.

Figura 2.

Proceso de flujo para la obtención de la harina de papa china



Elaborado por: La Autora, 2026

3.2.4.2.4. Descripción de la obtención de la harina de papa china.

Recepción de materia prima: Se procedió con la recepción de la materia prima proveniente de la provincia de Napo, específicamente de la ciudad del Puyo.

Selección y Limpieza: Se seleccionaron papas chinas frescas y sin daños. Luego se lavaron cuidadosamente para eliminar la tierra y otras impurezas.

Pelado y corte: La cáscara de las papas chinas fue retirada utilizando una pela papa y luego estas se cortaron en rodajas finas para facilitar el secado.

Secado: Las rodajas se colocaron en bandejas para luego ponerla en un horno convencional a una temperatura inicial de 160°C para deshidratarlas, hasta que estuvieran completamente deshidratadas.

Molienda: Los trozos deshidratados se molieron en una licuadora hasta obtener una textura fina.

Tamizado: La harina resultante fue pasada por un tamiz para eliminar cualquier grumo y asegurar un polvo homogéneo.

Almacenado: La harina fue empacada en bolsas herméticas para evitar la absorción de humedad. Cada bolsa fue etiquetada con la fecha de producción y detalles del producto.

3.2.4.2.5. Descripción de la obtención de la apanadura.

Recepción de materia prima: Se receptó la materia prima, que consistió en harina de malanga y la harina de papa china.

Pesado: Según la tabla de formulación, se pesaron la harina de malanga y la harina de malanga usando una balanza para asegurar una mayor precisión.

Adición de los condimentos: Se añadieron los condimentos, como el ajo en polvo, pimentón, pimienta y sal, de acuerdo con la formulación establecida.

Mezclado: Todos los ingredientes fueron mezclados para obteniendo una mezcla homogenizada.

Empacado: La apanadura fue empacada en fundas plásticas de polipropileno para conservarla en buen estado.

Almacenado: El producto se almacenó en un lugar fresco y seco para mantener su calidad.

2.2.8.3.1. Determinación de humedad.

El método se basó en la determinación gravimétrica de la pérdida de masa, de la muestra desecada hasta masa constante a una temperatura determinada. El proceso puede efectuarse a presión atmosférica o al vacío.

Materiales:

- Muestra
- Estufa
- Cápsula de porcelana
- Desecador
- Balanza analítica.

Para el cálculo de este parámetro que es por diferencia de peso se utilizó la siguiente ecuación:

$$\% \text{ Humedad} = \frac{P - P_1}{P_2} \times 100 \quad \text{Ec. 1}$$

Donde:

P= Peso del recipiente solo en gramos

P1= Peso del recipiente con la muestra en gramos

P2= Peso de las muestras en gramos

2.2.8.3.2. Determinación de proteína mediante el método Kjeldahl.

El método Kjeldahl es una técnica utilizada para determinar la cantidad de nitrógeno total en una muestra, especialmente en muestras orgánicas como alimentos, suelos y aguas residuales. Este método se basó en la digestión ácida de la muestra, seguida de la destilación del amoníaco liberado y finalmente la valoración de este amoníaco con una solución estándar de ácido o base.

Proceso:

Se digirió la muestra con ácido sulfúrico y peróxido de hidrógeno, se destiló el nitrógeno amoniacal, se valoró y se calculó el porcentaje de proteína.

Materiales:

- Muestra
- Balanza analítica
- Tubos de ensayo (Kjeldahl)

- Soporte universal
- Fiola
- Digestor de Kjeldahl
- Agua destilada
- Bureta
- Reactivos (H_2SO_4 , H_2O_2 , NaOH).

Ecuación para determinación de proteína:

$$\% \text{ Proteína} = (V * N * 6.25) / M \quad \text{Ec. 2}$$

Dónde:

% Proteína = es el porcentaje de proteína en la muestra.

V = es el volumen de la solución ácida estándar utilizada en la valoración del amoníaco (en mL).

N = es la normalidad de la solución ácida estándar utilizada en la valoración.

M = es la masa de la muestra original (en gramos) que se utilizó en el procedimiento de digestión y destilación.

2.2.8.3.5 Análisis de cenizas según la norma INEN 616.

Este análisis sirve para determinar el contenido de cenizas en un material, cual puede proporcionar información sobre su pureza y composición mineral.

Proceso:

Se calcinó la muestra en una mufla, se pesó la ceniza residual y se calculó el porcentaje de cenizas.

Materiales:

- Muestra
- Mufla
- Pinzas
- Espátula
- Mechero de Bunsen
- Crisol de porcelana

- Balanza analítica.

El contenido de cenizas se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$\% \text{ Humedad} = \frac{P - P_1}{P_2} \times 100 \quad \text{Ec. 4}$$

P= Peso del crisol solo

P1=Peso del crisol con la muestra

P2=Peso de la muestra

2.2.8.3.6 Determinación de acidez según la norma INEN 521:2013.

El análisis de acidez es un parámetro de suma importancia, que impide la proliferación de las bacterias, microorganismos y hongos en los alimentos permite determinar la presencia de algunos ácidos minerales, ácidos orgánicos, sales de ácidos fuertes y bases débiles.

Materiales:

- Solución de Hidróxido de Sodio (NaOH)
- Indicador de pH
- Bureta
- Matraz Erlenmeyer
- Pipeta
- Agitador

Procedimiento:

- Se pesó una muestra específica de harina en un matraz Erlenmeyer limpio y seco.
- Se añadió un volumen conocido de una solución de NaOH estándar a la muestra de harina en el matraz Erlenmeyer.
- Se agitó la mezcla para asegurar una reacción completa entre el NaOH y los ácidos presentes en la harina.
- Se añadió unas gotas del indicador de pH apropiado al matraz Erlenmeyer.
- El indicador cambia de color al llegar al punto de neutralización, indicando que todos los ácidos han sido neutralizados por el NaOH.
- Se continuó agregando NaOH desde la bureta gota a gota mientras se agitó la mezcla hasta que se observó un cambio de color permanente del indicador.
- El punto de cambio de color indica el punto final de la titulación.

La acidez en base seca se calculó mediante la siguiente ecuación:

$$A = \frac{490 \text{ NV}}{m(100-H)} \times \frac{V_1}{V_2} \quad \text{Ec. 5}$$

A = contenido de acidez en las harinas de origen vegetal, en porcentaje de masa de ácido sulfúrico.

N = normalidad de la solución de hidróxido de sodio.

V = volumen de la solución de hidróxido de sodio empleado en la titulación, en cm.

V1 = volumen del alcohol empleado en cm³.

V2 = volumen de la alícuota tomada para la titulación, en cm³.

m = masa de la muestra, en g.

H = porcentaje de humedad en la muestra.

3.2.5 Análisis estadístico

En este proyecto, las harinas obtenidas de malanga y papa china fueron evaluadas por triplicado con el fin de analizar sus características fisicoquímicas. Para determinar si existieron diferencias significativas entre ambas muestras, se aplicó un análisis de varianza (ANOVA), utilizando un nivel de significancia del 5 % ($p \leq 0,05$) como se presenta en la tabla 11

Tabla 11.

Análisis de varianza (Anova) para la fase de laboratorio

Fuente de variación	Grados de libertad
Tratamientos (T-1)	2 – 1 = 1
Error (N-T)	6 – 2 = 4
Total (N-1)	6 – 1 = 5

Elaborado por: La Autora, 2026

- **Hipótesis nula (H0):** No existen diferencias significativas entre las harinas de malanga y papa china en cuanto a las características fisicoquímicas evaluadas.
- **Hipótesis alternativa (H1):** Existen diferencias significativas entre las harinas de malanga y papa china en al menos una de las características fisicoquímicas evaluadas.

En cuanto a los análisis relacionados con la aceptabilidad y la preferencia sensorial de los tratamientos, se aplicaron pruebas no paramétricas de Kruskal-Wallis y Dunn-Bonferroni, con el fin de identificar diferencias significativas entre las formulaciones evaluadas presentada en la tabla 12

Tabla 12.

Análisis de varianza (Anova) para la fase sensorial

Fuente de variación	Grados de libertad
Tratamientos (T-1)	$3-1=2$
Error (N-T)	$225-3= 222$
Total (N-1)	$225-1=224$

Elaborado por: La Autora, 2026

- **Hipótesis nula (H0):** No hay diferencia significativa entre los diferentes tratamientos.
- **Hipótesis alternativa (H1):** Si existe diferencia significativa entre los diferentes tratamientos.

4. RESULTADOS

4.1 Obtención de la harina de malanga y papa china, que cumplan con los parámetros fisicoquímicos establecidos en la norma NTE INEN 616:2015.

Una vez obtenidas las harinas de malanga y papa china, se procedió a la evaluación de sus parámetros físico-químicos y microbiológicos, de acuerdo con los lineamientos establecidos en la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 616:2015, utilizando como referencia los valores establecidos para la harina de uso general. Cada muestra fue analizada por triplicado, y con base en estos datos se calcularon los valores promedio para los siguientes parámetros: contenido de proteína, acidez, grasa, humedad y cenizas.

Tabla 13.
Análisis físicos químicos de la harina de malanga y papa china

Parámetros	Unidad	Harina de Malanga	Harina de Papa china	Valor de referencia Norma INEN 616:2015	Método de referencia
Proteína	%	3,71	6.60	≥ 9.0	NTE INEN-ISO 20483
Acidez	%	0,05	0.24	$\leq 0.20 \%$	NTE INEN 521
Grasa	%	1.12	0.18	$\leq 2.0 \%$	NTE INEN- ISO 11085 AOAC 2003.06**
Humedad	%	6.67	12.0	≤ 14.5	NTE INEN-ISO 712
Cenizas	%	0.8	0.53	$\leq 0.80 \%$	NTE INEN-ISO 2171

Elaborado por: La Autora, 2026

Como se puede observar en la Tabla 13 (Anexo,6 al 11) para la determinación del contenido de proteína se empleó el método NTE INEN-ISO 20483, obteniéndose valores promedio de 3,71 % para la harina de malanga y 6,60 % para la de papa china, donde ambos resultados se ubicaron por debajo del valor mínimo de referencia ($\geq 9,0 \%$), lo que indica una deficiencia proteica que limita su valor nutricional de forma individual.

En cuanto al nivel de acidez, este fue evaluado según la NTE INEN 521, registrándose un valor de 0,05 % para la harina de malanga y 0,24 % para la de papa china; este último valor fue ligeramente superior al límite permitido, por lo que solo la harina de malanga cumplió con el parámetro establecido ($\leq 0,20 \%$).

En relación con el contenido de grasa, este se determinó mediante el método NTE INEN-ISO 11085 / AOAC 2003.06, obteniendo valores de 1,12 % para la harina de malanga y 0,18 % para la de papa china. En ambos casos, los resultados se encontraron dentro del rango permitido ($\leq 2,0$ %).

Asimismo, el contenido de humedad fue satisfactorio en ambas muestras, las cuales se analizaron mediante el método NTE INEN-ISO 712, obteniéndose valores de 6,67 % para la malanga y 12,0 % para la papa china; ambos se mantuvieron por debajo del límite establecido ($\leq 14,5$ %), lo que contribuye a la estabilidad microbiológica del producto, al reducir el riesgo de proliferación de microorganismos.

Finalmente, en cuanto al contenido de cenizas este fue determinado mediante el método NTE INEN-ISO 2171, obteniéndose 0,80 % para la harina de malanga y 0,53 % para la de papa china. Estos resultados cumplieron con el límite normativo permitido ($\leq 0,80$ %), lo que indica una composición mineral adecuada y un bajo nivel de impurezas inorgánicas derivadas del proceso de elaboración, confirmando así la calidad general de ambas harinas en términos fisicoquímicos, con excepción del contenido proteico y del nivel de acidez en el caso específico de la papa china.

Además de los análisis fisicoquímicos, se realizaron determinaciones microbiológicas con el fin de verificar la seguridad sanitaria de las harinas elaboradas a partir de papa china y malanga. Siguiendo el mismo diseño experimental, se analizaron ambas muestras con tres réplicas por muestra (Anexo, 14 al 19), permitiendo obtener un promedio representativo del comportamiento microbiológico de cada muestra. Los resultados obtenidos se detallan a continuación:

Tabla 14.
Análisis microbiológicos de la harina de malanga y papa china

Parámetros	Unidad	Harina de Malanga	Harina de Papa china	Valor de referencia Norma INEN 616:2015	Método de referencia
Mohos	UFC/g	2.27×10^2	1.17×10^2	1×10^3	NTE INEN 1529-10 AOAC 997.02*
Levaduras	UFC/g	1.10×10^1	1.07×10^1	1×10^3	NTE INEN 1529-10 AOAC 997.02*

Elaborado por: La Autora, 2026

Los valores presentados en la Tabla 13, donde se muestran los promedios microbiológicos correspondientes a las harinas de malanga y de papa china, evaluados en unidades de UFC por gramo, y contrastados con los límites establecidos de acuerdo con la norma de referencia.

En cuanto a los resultados obtenidos, la harina de malanga presentó un promedio de 2.27×10^2 UFC/g para mohos y 1.10×10^1 UFC/g para levaduras, mientras que la harina de papa china registró 1.17×10^2 UFC/g de mohos y 1.07×10^1 UFC/g de levaduras. Ambas formulaciones muestran niveles microbiológicos considerablemente inferiores al valor límite establecido por la NTE INEN 616:2015 (1×10^3 UFC/g). Estos datos reflejan un adecuado control sanitario durante el procesamiento, manipulación y almacenamiento de las harinas

4.2 Selección del tratamiento con mayor aceptación sensorial mediante pruebas hedónicas que evalúen color, olor, sabor y textura.

Se realizó un análisis sensorial de los tres tratamientos de apanadura donde participaron 75 panelistas no entrenados, quienes evaluaron color, olor, sabor y textura usando una escala hedónica de 5 puntos. Los resultados de las evaluaciones sensoriales fueron organizados en tablas (Ver Anexo 20) y los datos obtenidos fueron analizados en el programa estadístico JASP (Anexo, 21 al 24).

Tabla 15.

Análisis sensorial de aceptabilidad de los tres tratamientos

Tratamientos	Olor	Color	Sabor	Textura
T1	4.00 ± 0.83^a	4.29 ± 0.71^a	3.54 ± 0.85^a	3.56 ± 1.03^a
T2	4.08 ± 0.85^a	4.13 ± 0.82^a	3.70 ± 0.81^a	3.64 ± 1.00^a
T3	4.25 ± 0.75^a	4.42 ± 0.77^a	3.81 ± 0.95^a	4.10 ± 0.78^b

Se realizaron comparaciones múltiples mediante la prueba de Dunn-Bonferroni, las letras diferentes en la misma columna indican diferencia significativa ($p < 0.05$).

Elaborado por: La Autora, 2026

Los resultados obtenidos en la Tabla 15 muestran las medias registradas para los atributos sensoriales evaluados en los tres tratamientos. El análisis estadístico mediante la prueba de Kruskal-Wallis indicó que no existieron diferencias significativas ($p > 0,05$) en los atributos olor, color y sabor. Sin embargo,

para el atributo textura se evidenció diferencia significativa ($p < 0,05$), la cual fue identificada mediante la prueba de comparaciones múltiples de Dunn-Bonferroni.

En cuanto al olor, todos los tratamientos obtuvieron una valoración positiva en el nivel "Me gusta". El tratamiento 1 (23% malanga y 69% papa china) registró una media de 4.00; el tratamiento 2 (46% malanga y 46% papa china) obtuvo 4.08; y el tratamiento 3 (69% malanga y 23% papa china) alcanzó la media más alta con 4.25. Pese a esta ligera variación en las medias, los 3 tratamientos tienen la letra "a", lo cual indica que no hubo diferencias significativas en la percepción del olor entre ninguna de las formulaciones.

Respecto al color, el tratamiento 1 presentó una media de 4.29, el tratamiento 2 de 4.13 y el tratamiento 3 de 4.42, todos dentro del nivel "me gusta". En este atributo no se observaron diferencias significativas entre los tres tratamientos, ya que comparten la letra "a" en la tabla.

En el caso del sabor, los panelistas calificaron de manera similar a los tres tratamientos. El tratamiento 1 fue el de menor aceptación con una media de 3.54, seguido por el tratamiento 2 con 3.70 y el tratamiento 3 con 3.81, siendo este último el mejor valorado, todos dentro del nivel "no me gusta ni me disgusta" y "me gusta". Por lo tanto, los tratamientos no difieren de manera significativa, ya que se encuentran agrupados bajo la misma letra "a" en la tabla.

Por último, en lo que respecta a la textura, el tratamiento 1 obtuvo una media de 3.56 y el tratamiento 2 de 3.64, ambos clasificados con la letra "a" y situados en el nivel "no me gusta ni me disgusta". En cambio, el tratamiento 3 alcanzó una media de 4.10, lo que lo posicionó en el nivel "me gusta" y lo diferenció significativamente de los otros dos tratamientos, al ser clasificado con la letra "b".

En términos generales, los resultados del análisis sensorial aplicado a 75 panelistas no entrenados reflejan que el tratamiento 3 (69% harina de malanga y 23% papa china) fue el mejor evaluado en los atributos de olor, color y textura, alcanzando los mayores niveles de aceptación. En cambio, el tratamiento 1 (23% malanga y 69% papa china) fue el de menor aceptación en sabor y textura, aunque se mantuvo dentro del nivel "me gusta", mientras que el tratamiento 2 (46% malanga y 46% papa china) presentó valores intermedios en todos los parámetros, sin mostrar diferencias significativas frente a los demás tratamientos.

4.3 Determinación de la composición nutricional del tratamiento con mayor aceptación sensorial a través de los análisis bromatológicos (proteína, humedad, cenizas, grasa y fibra) y vida útil.

Para la evaluación bromatológica del producto final, se seleccionó el tratamiento T3, formulado con 69 % harina de malanga y 23 % harina de papa china, debido a que presentó la mayor aceptación sensorial entre los tratamientos. Los análisis se realizaron siguiendo normas internacionales reconocidas, determinándose los contenidos de humedad, proteína, grasa, cenizas y fibra cruda.

Cada parámetro fue analizado por triplicado los valores obtenidos, fueron comparados con los rangos establecidos por las normas correspondientes, con el objetivo de evaluar la calidad nutricional y fisicoquímica del producto. Los resultados se presentan en la Tabla 16:

Tabla 16.
Análisis bromatológico del tratamiento de mayor aceptación sensorial (T3)

Parámetro	Unidad	Valor obtenido	Norma AOAC / Método
Proteína	%	10,19	Kjeldahl AOAC 984.13 (Vol.)
Grasa	%	19,39	Folch Modificado
Fibra	%	0,53	AOAC 978.1 (Gravimetría)
Humedad	%	55,21	AOAC 930.15 (Gravimetría)
Ceniza	%	3,42	AOAC 942.05 (Gravimetría)

Nota: El análisis corresponde únicamente al tratamiento T3, seleccionado por su mayor aceptación sensorial.

Elaborado por: La Autora, 2026

De acuerdo con los resultados obtenidos (Anexo, 25 al 27) de los análisis bromatológicos del tratamiento T3 la humedad alcanzó un valor de 55,21%, determinado mediante AOAC 930.15 (Gravimetría). Este porcentaje se encuentra dentro de un rango aceptable para productos empanizados, aunque su nivel relativamente alto podría influir en la vida útil y condiciones de almacenamiento del nugget. El contenido de proteína, evaluado mediante Kjeldahl AOAC 984.13, fue de 10,19%, confirmando al chontacuro como una fuente importante de aporte proteico y cumpliendo con el mínimo recomendado para alimentos proteicos.

En cuanto a la grasa, determinada mediante el método Folch Modificado, se obtuvo un valor de 19,39%, lo cual representa un aporte energético significativo

para el consumidor. Las cenizas, medidas mediante AOAC 942.05 (Gravimetría), registraron 3,42%, reflejando un aporte mineral adecuado dentro de la formulación. Por su parte, la fibra cruda, determinada según AOAC 978.1, presentó un valor de 0,53%, considerado bajo en comparación con otros productos de origen vegetal, pero coherente con la naturaleza de los ingredientes empleados en el empanizado.

Además, de los análisis bromatológicos al producto final, también se determinó la vida útil de este donde evaluaron parámetros sensoriales junto con un seguimiento microbiológico durante 1, 15 y 30 días de almacenamiento a $28\pm5^{\circ}\text{C}$, considerando los conteos de aerobios mesófilos, *Escherichia coli* y pH con el fin de verificar su comportamiento durante su almacenamiento. Los resultados obtenidos se presentan a continuación:

Tabla 17.
Resultados de vida útil del producto terminado

Parámetro	Unidad	Día 1	Día 15	Día 30	Límite establecido	Método/ Norma
Aerobios mesófilos	UFC/g	2.3×10^2	1.8×10^3	3.6×10^4	$1,0\times 10^6$	NTE INEN 1529-5
<i>Escherichia coli</i>	UFC/g	1.0×10^1	1.2×10^1	1.2×10^1	$1,0\times 10^2$	AOAC 991.14
pH (25°C)	-	4.4	4.4	4.4		INEN 783

Nota: Los resultados corresponden únicamente a la muestra evaluada bajo condiciones ambientales ($28\pm 5^{\circ}\text{C}$).

Elaborado por: La Autora, 2026

De acuerdo con los datos presentados en la Tabla 17, cuyos resultados detallados se encuentran en el Anexo 30, el conteo de aerobios mesófilos mostró un incremento progresivo durante el almacenamiento a $28 \pm 5^{\circ}\text{C}$, registrándose valores de $2,3\times 10^2$ UFC/g en el día 1, $1,8\times 10^3$ UFC/g en el día 15 y $3,6\times 10^4$ UFC/g en el día 30. Estos valores se encuentran por debajo del límite máximo permitido de $1,0\times 10^6$ UFC/g establecido en la norma NTE INEN 1529-5.

En cuanto a *Escherichia coli*, evaluada mediante el método AOAC 991.14, los valores se mantuvieron entre $1,0\times 10^1$ y $1,2\times 10^1$ UFC/g durante los 30 días de almacenamiento, encontrándose por debajo del límite máximo permitido de $1,0\times 10^2$ UFC/g.

El pH, determinado según INEN 783, presentó un valor de 4,4 en los días evaluados (1 y 30), sin evidenciar variaciones durante el periodo de almacenamiento.

5. DISCUSIONES

Los resultados fisicoquímicos obtenidos de las harinas de malanga y papa china evidenciaron características apropiadas en términos de humedad, grasa y cenizas, lo que garantiza su estabilidad y viabilidad como ingredientes en la industria alimentaria. La humedad de ambas harinas se mantuvo dentro de los rangos establecidos por la normativa vigente, factor crucial para asegurar la conservación del producto y prevenir el deterioro microbiológico durante el almacenamiento. Los niveles de grasa encontrados no solo cumplen con los estándares normativos, sino que también contribuyen positivamente a la funcionalidad tecnológica de las harinas, influyendo en propiedades clave como la textura, la capacidad de retención de agua y la palatabilidad de productos empanizados. Asimismo, el contenido de cenizas se mantuvo dentro de parámetros aceptables, reflejando un aporte mineral adecuado que resulta relevante para la formulación de alimentos con valor nutritivo añadido.

No obstante, el contenido proteico representó una limitación significativa, al registrarse valores de 3,71 % en la harina de malanga y 6,60 % en la de papa china, ambos inferiores al mínimo requerido por la NTE INEN 616:2015. Esta deficiencia subraya la necesidad de complementar estas harinas con otras fuentes proteicas para alcanzar un perfil nutricional equilibrado, especialmente en productos destinados al consumo humano, tal como lo señala Muñiz (2021) en su trabajo sobre apanaduras enriquecidas. A pesar de esta limitación, los hallazgos coinciden parcialmente con lo reportado por Rivera et al. (2024), quienes demostraron que la harina de malanga, al combinarse con ingredientes enriquecedores como el lactosuero, logra mejorar significativamente el perfil nutricional de productos horneados. Esto sugiere que, si bien la harina de malanga no satisface por sí sola los requerimientos proteicos, su incorporación en formulaciones mixtas aporta beneficios funcionales importantes, mejorando atributos como la textura, la estabilidad de la masa y la cohesión del producto final, como también documentaron Espinosa-Solis et al. (2021) y Calle et al. (2020) en sus investigaciones sobre harinas de tubérculos tropicales aplicadas en productos sin gluten.

Por su parte, la harina de papa china exhibió un comportamiento adecuado en la mayoría de los parámetros evaluados, aunque se detectó un leve exceso de acidez que podría estar relacionado con las condiciones de procesamiento o

almacenamiento del tubérculo. Este hallazgo es coherente con lo descrito por Mitharwal et al. (2022) y Gupta et al. (2019), quienes además resaltan el elevado potencial antioxidante de *Colocasia esculenta*, atribuido a su contenido en compuestos fenólicos y flavonoides. Estos componentes bioactivos no solo confieren capacidad antioxidante, sino que también enriquecen productos procesados con beneficios funcionales adicionales, incluyendo propiedades antiinflamatorias y potenciales efectos protectores frente a enfermedades crónicas, lo que amplía su valor más allá de lo estrictamente nutricional.

Desde la perspectiva microbiológica, ambas harinas demostraron ser seguras para su uso alimentario, presentando recuentos de mohos y levaduras muy por debajo del límite máximo permitido de 1×10^3 UFC/g establecido por la normativa. La harina de malanga registró $2,27 \times 10^2$ UFC/g de mohos y $1,10 \times 10^1$ UFC/g de levaduras, mientras que la harina de papa china mostró valores de $1,17 \times 10^2$ y $1,07 \times 10^1$ UFC/g, respectivamente. Estos resultados confirman la inocuidad microbiológica de los ingredientes, requisito fundamental para garantizar la seguridad del consumidor y la estabilidad del producto durante su vida útil, tal como enfatiza Muñiz (2021) en su análisis de ingredientes para productos empanizados. La baja carga microbiana observada puede atribuirse a las condiciones controladas durante el proceso de deshidratación y almacenamiento de las harinas, así como a sus características intrínsecas de baja actividad de agua.

En cuanto a la evaluación sensorial, los tres tratamientos de apanadura formulados con diferentes proporciones de harina de malanga y papa china obtuvieron valoraciones positivas, indicando que estas harinas pueden integrarse exitosamente en formulaciones alimentarias sin comprometer la aceptación del consumidor. El tratamiento 3 (69 % harina de malanga y 23 % harina de papa china) se destacó significativamente en atributos sensoriales clave como olor, color y textura, alcanzando los puntajes más altos en la escala hedónica empleada. Este resultado respalda lo planteado por Mancini et al. (2019), quienes establecen que la aceptación sensorial constituye un factor determinante en la incorporación exitosa de ingredientes no convencionales, ya sean harinas vegetales alternativas o derivados de insectos comestibles.

La preferencia por el tratamiento con mayor proporción de harina de malanga coincide con los hallazgos de Rivera et al. (2024) y Muñiz (2021), quienes demostraron que la inclusión de harinas de tubérculos tropicales no solo mejora las

propiedades funcionales de los productos, sino que también puede potenciar la percepción sensorial, particularmente en términos de textura y cohesividad. Este comportamiento sugiere que la harina de malanga aporta propiedades tecnofuncionales deseables que influyen positivamente en la estructura y sensorialidad del producto empanizado.

El análisis bromatológico del tratamiento seleccionado (nugget de chontacuro con apanadura T3) reveló un perfil nutricional satisfactorio y equilibrado. El contenido proteico alcanzó 10,19 %, cumpliendo con el mínimo recomendado para alimentos de alto valor proteico y validando los aportes de Espinosa et al. (2020) y Torres y Camba (2019) respecto al valor nutricional de insectos comestibles como el chontacuro (*Rhynchophorus palmarum*). Este nivel proteico resulta particularmente relevante considerando que proviene principalmente de la larva, compensando así la deficiencia proteica identificada en las harinas de cobertura. El contenido de grasa fue de 19,39 %, constituyendo una fuente energética significativa y apropiada para productos destinados a aportar densidad calórica, además de contribuir a las características organolépticas deseables como jugosidad y palatabilidad. El contenido de cenizas (3,42 %) indica un aporte mineral considerable, coherente con la formulación empleada y con el conocido perfil mineral de los insectos comestibles, ricos en elementos como hierro, zinc y calcio. Por su parte, la fibra cruda (0,53 %) mostró niveles modestos pero esperados dada la naturaleza del producto, mientras que la humedad (55,21 %) se ubicó en un rango aceptable para productos empanizados de consumo inmediato. No obstante, como advierte Muñiz (2021), este nivel de humedad podría influir en la vida útil del producto, requiriendo condiciones controladas de almacenamiento o la implementación de estrategias de conservación apropiadas para mantener su estabilidad microbiológica y sensorial durante períodos prolongados.

La estabilidad microbiológica observada durante los 30 días de almacenamiento a 28 ± 5 °C puede explicarse por el efecto combinado del empaque al vacío y el pH ácido (4,4), factores que limitan el crecimiento microbiano. Este comportamiento coincide con lo señalado por Muñiz (2021), quien indica que, aunque los productos con contenido de humedad intermedio pueden favorecer el desarrollo microbiano, la reducción de oxígeno mediante empaque al vacío contribuye significativamente a retrasar su proliferación. Asimismo, el hecho de que los recuentos se mantuvieran dentro de los límites establecidos por la norma NTE

INEN 1529-5 sugiere que el tratamiento tecnológico aplicado fue adecuado para conservar la inocuidad del producto a temperatura ambiente; no obstante, en concordancia con la literatura sobre conservación de alimentos proteicos, la aplicación de refrigeración podría extender aún más su vida útil y proporcionar un mayor margen de seguridad microbiológica.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

Las harinas de malanga y papa china cumplieron con la mayoría de parámetros fisicoquímicos, aunque presentaron baja proteína y acidez ligeramente alta en la papa china. Por otro lado, los análisis microbiológicos confirmaron la inocuidad de ambas harinas con recuentos de mohos y levaduras muy por debajo del límite normativo

En la fase sensorial, el tratamiento T3 (69 % malanga, 23 % papa china) mostró la mayor aceptación sensorial, destacando en olor, color y textura, lo que evidenció que esta combinación de harinas mejoró las características organolépticas y la percepción del consumidor.

El tratamiento T3, seleccionado por su mayor aceptación sensorial, presentó una composición nutricional equilibrada, con 10,19 % de proteína y 19,39 % de grasa. En cuanto a la vida útil, el producto empacado al vacío mantuvo estabilidad microbiológica durante 30 días a 28 ± 5 °C, con recuentos dentro de los límites de la norma NTE INEN 1529-5, *Escherichia coli* en niveles seguros y pH estable (4,4), evidenciando su aptitud para comercialización local.

6.2 Recomendaciones

Se sugiere complementar las harinas de malanga y papa china con fuentes de mayor contenido proteico para mejorar su perfil nutricional y funcionalidad en productos empanizados, así como fortalecer los controles durante el secado y almacenamiento para garantizar su calidad e inocuidad.

Es importante ampliar las pruebas sensoriales a grupos más diversos y ajustar las formulaciones con menor aceptación, tomando el tratamiento T3 como referencia para optimizar olor, color, textura y aceptación general, y utilizarlo como base para futuros ensayos y el desarrollo de un producto con proyección comercial.

Se recomienda incorporar la evaluación de micronutrientes (minerales y vitaminas) y explorar el uso de otros tubérculos o cereales locales para fortalecer el perfil nutricional. En cuanto a la vida útil, realizar estudios bajo refrigeración, congelación o con conservantes naturales para extender la estabilidad microbiológica más allá de los 30 días observados a temperatura ambiente.

BIBLIOGRAFÍA

- Acuña, C., Quesada, R., y López, L. (2019). Análisis fisicoquímico del aceite crudo de palma proveniente del híbrido interespecífico fortuna en una plantación ubicada en Cabuyaro-Meta. *Revista Sistemas de Producción Agroecológicos*, 10(1), 2-17. <https://doi.org/10.22579/22484817.722>
- Aldana, R., De la Torre, J., y Moya, O (2010). Biología, hábitos y manejo de *Rhynchophorus palmarum* L. (Coleoptera: Curculionidae). *Boletines técnicos*, 23. <https://publicaciones.fedepalma.org/index.php/boletines/article/view/10508/10498>
- Arreaga, V. (2020). Obtención de harina a base de larvas de chontacuro (*Rhynchophorus palmarum*) aprovechando sus propiedades nutritivas (proteínas) para la elaboración de galletas. [Tesis de pregrado, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo]. Repositorio Institucional. <https://cia.uagrar-ria.edu.ec/Archivos/ARREAGA%20BARAHONA.pdf>
- Bermúdez, I., Quirós, A., y Acosta, Ó. (2023). Producción de insectos comestibles: Retos, oportunidades y perspectivas para Costa Rica. *Agronomía Mesoamericana*, 34(3). <https://doi.org/10.15517/am.2023.53052>
- Boahemaa, L, Dzandu, B., Niilante, J., Akonor, P., & Saalia, F. (2024). Physico-chemical and functional characterization of flour and starch of taro (*Colocasia esculenta*) for food applications. *Food and Humanity*, 2, 100245. <https://doi.org/10.1016/j.foohum.2024.100245>
- Bohrer, M., Ferreira, W., Woods, M., y Veasey, E. A. (2023). Chapter 13—Agro-nomic characteristics (varieties or landraces) and potential of *Xanthosoma sagittifolium* as food and starch source. *Varieties and Landraces: Cultural Practices and Traditional Uses*, 2, 261-272. <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-90057-7.00010-3>
- Cabrera, M., Arguello, J., y Orellana, K. (2023). Alternativas agroindustriales de los tubérculos de la parroquia Rosa Zárate. *Ciencia y Tecnología*, 16(1), 67-76. <https://doi.org/10.18779/cyt.v16i1.620>
- Calle, J., Benavent-Gil, Y., & Rosell, C. (2020). Development of gluten free breads from *Colocasia esculenta* flour blended with hydrocolloids and enzymes. *Food Hydrocolloids*, 98, 105243. <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2019.105243>

- Cerda, H., Martínez, R., Briceno, N., Pizzoferrato, L., Manzi, P., Ponzetta, M., Marin, O., y Paoletti, M. (2001). Palm worm: (*Rhynchophorus palmarum*) traditional food in Amazonas, Venezuela—nutritional composition, small scale production and tourist palatability. *Ecology of Food and Nutrition*, 40, 13-32. <https://doi.org/10.1080/03670244.2001.9991635>
- Da Cunha, D., Assunção, R., Ribeiro, R., Oliveira, L., y Stedefeldt, E. (2013). Métodos para aplicar las pruebas de aceptación para la alimentación escolar: Validación de la tarjeta lúdica. *Revista chilena de nutrición*, 40(4), 357-363. <https://doi.org/10.4067/S0717-75182013000400005>
- Díaz, A., López, I., Márquez, R., Caloca, S., Vela, G., Gómez, L., Velázquez, A., y De la Cruz, J. (2019). Procesamiento y conservación de cormos de Malanga. *Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas*, 1. https://www.researchgate.net/publication/338115452_Procesamiento_y_Conservacion_de_Cormos_de_Malanga
- Durán, S., Torres, J., y Sanhueza, J. (2015). Aceites vegetales de uso frecuente en Sudamérica: características y propiedades. *Nutrición hospitalaria*, 1, 11-19. <https://doi.org/10.3305/nh.2015.32.1.8874>
- Espinosa, A. (2019). Estudio del valor nutricional y caracterización de los ácidos grasos del chontacuro de la especie *Rhynchophorus palmarum* L. [Tesis de pregrado, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo]. Repositorio Institucional. <https://www.dspace.uce.edu.ec/server/api/core/bitstreams/7e482e37-97cb-443b-9625-e1fada9d0214/content>
- Espinosa, A., Hidalgo, A., y Mayorga, E. (2020). Valor nutricional y caracterización de los ácidos grasos del chontacuro *Rhynchophorus palmarum* L. *infoANALÍTICA*, 8(1), 127-138. <https://doi.org/10.26807/ia.v8i1.122>
- Espinosa, V., Zamudio, P. B., Espino, M., Vela, G., Rendón, J., Hernández, M., Hernández, F., López, H., Salgado, R., & Ortega, A. (2021). Physicochemical Characterization of Resistant Starch Type-III (RS3) Obtained by Autoclaving Malanga (*Xanthosoma sagittifolium*) Flour and Corn Starch. *Molecules*, 26(13), 4006. <https://doi.org/10.3390/molecules26134006>
- FAO. (2022). *¿Por qué deberíamos interesarnos en los insectos comestibles?* <https://www.fao.org/newsroom/story/-Worm-up-to-the-idea-of-edible-insects/es>

- García, A., Pérez, E., y Dávila, R. (2012). Características físicas, químicas y funcionales de las harinas obtenidas por secado del ñame, ocumo y mapuey. *Agro-nomía Tropical*, 62(1-4), 051-068. http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0002-192X2012000100005&lng=es&tlng=es.
- Gonçalves, E. G. (2011). The commonly cultivated species of *Xanthosoma* Schott (Araceae), including four new species. *Aroideana*, 34, 3-23. <https://cate-ara-ceae.myspecies.info/node/3514>
- Gupta, K., Wagle, D., y Srivastava, A. (2019). Potential of *Colocasia* leaves in human nutrition: Review on nutritional and phytochemical properties. *Journal of Food Biochemistry*, 43(7). <https://doi.org/10.1111/jfbc.12878>
- Gupta, R. K., Guha, P., & Srivastav, P. P. (2024). Exploring the potential of taro (*Colocasia esculenta*) starch: Recent developments in modification, health benefits, and food industry applications. *Food Bioengineering*, 3(3), 365-379. <https://doi.org/10.1002/fbe2.12103>
- Halloran, A., Roos, N., Eilenberg, J., Cerutti, A., y Bruun, S. (2016). Life cycle assessment of edible insects for food protein: A review. *Agronomy for Sustainable Development*, 36(4). <https://doi.org/10.1007/s13593-016-0392-8>
- Halloran, A., Vantomme, P., Hanboonsong, Y., y Ekesi, S. (2015). Regulating edible insects: The challenge of addressing food security, nature conservation, and the erosion of traditional food culture. *Food Security*, 7(3), 739-746. <https://doi.org/10.1007/s12571-015-0463-8>
- Madrigal, L. V., Hernández I, J. V., Carranco, M. E., Calvo, M., y Casas, R. (2018). Caracterización física y nutricional de harina del tubérculo de “Malanga” (*Colocasia esculenta* L. Schott) de Actopan, Veracruz, México. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, 68(2), 175-183. <https://doi.org/10.37527/2018.68.2.008>
- Mancini, S., Sogari, G., Menozzi, D., Nuvoloni, R., Torracca, B., Moruzzo, R., y Paci, G. (2019). Factors predicting the intention of eating an insect-based product. *Foods*, 8(7), 270. <https://doi.org/10.3390/foods8070270>
- Melgar, G., Hernández, A. J., y Salinas, A. (2019). Edible Insects Processing: Traditional and Innovative Technologies. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 18(4), 1166-1191. <https://doi.org/10.1111/1541-4337.12463>

- Mitharwal, S., Kumar, A., Chauhan, K., y Taneja, N. (2022). Nutritional, phytochemical composition and potential health benefits of taro (*Colocasia esculenta* L.) leaves: A review. *Food Chemistry*, 383, 132406. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2022.132406>
- Muñoz, J. (2021). Elaboración de una apanadura condimentada a base de harina de chocho (*Lupinus mutabilis sweet*) y pan molido para carnes. [Tesis de pregrado, Universidad Agraria del Ecuador]. Repositorio institucional. <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/MU%C3%91IZ%20MORA-LES%20JUAN%20CARLOS.pdf>
- Nunes, C., Silva, M., Farinha, D., Sales, H., Pontes, R., & Nunes, J. (2023). Edible coatings and future trends in active food packaging Fruits' and traditional sausages' shelf life increasing. *Foods*, 12(17), 3308. <https://doi.org/10.3390/foods12173308>
- Ordoñez, A. (2020). Efecto de las temperaturas de cocción y enfriamiento en parámetros reológicos de pastas elaboradas con trigo y almidón de malanga. [Tesis de pregrado, Universidad Técnica de Machala]. Repositorio institucional. https://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/16361/1/T-3903_ORDO%c3%91EZ%20ESPINOZA%20ANGEL%20ALEMAO.pdf
- Pereira, B. V., & Lopes, E. A. (2021). Gluten-free pasta elaborated with taro flour (*Colocasia esculenta*): a study of the employ of egg white and transglutaminase on the technological properties. *Research, Society and Development*, 10(1). <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i1.11454>
- Pereira, P., Mattos, É., Corrêa, A., Vericimo, M., y Paschoalin, V. (2021). Anticancer and immunomodulatory benefits of taro (*Colocasia esculenta*) corms, an underexploited tuber crop. *International Journal of Molecular Sciences*, 22(1), 265. <https://doi.org/10.3390/ijms22010265>
- Pérez-Santaescolástica, C., de Pril, I., van de Voorde, I., & Fraeye, I. (2023). Fatty acid and amino acid profiles of seven edible insects: Focus on lipid class composition and protein conversion factors. *Foods*, 12(22), 4090. <https://doi.org/10.3390/foods12224090>
- Pico, J. P., Sarabia, D. A., Landívar, M. D., y Cevallos, E. G. (2023). Insectos: Uso como materia prima en la industria alimentaria y no alimentaria. *CIENCIA-MATRIA*, 9(1), 253-277. <https://doi.org/10.35381/cm.v9i1.1059>

- Quezada, L., Contreras, O., Martínez, E., Mero, F., & González, H. (2019). Efecto de la sustitución de harina de trigo por harina de papa china (*Colocasia esculenta*) sobre las propiedades reológicas de la masa y sensoriales de galletas dulces. *Alimentos Hoy*, 27(46), 56-71. <https://www.researchgate.net/publication/335920663>
- Ramos, J. (2009). Anthro-po-entomophagy: Cultures, evolution and sustainability. *Entomological Research*, 39(5), 271-288. <https://doi.org/10.1111/j.1748-5967.2009.00238.x>
- Regueiro, V., Mauriz, C., Fero, C., & Plana, S. (2014). Introducción al análisis sensorial. SGAPEIO: <https://iestpcabana.edu.pe/wp-content/uploads/2021/11/INTRODUCCION-AL-ANALISIS-SENSORIAL.pdf>
- Rincón, S., y Martínez, D. (2009). Análisis de las propiedades del aceite de palma en el desarrollo de su industria. *Palmas*, 30(2), 11-24. <https://publicaciones.fedepalma.org/index.php/palmas/article/view/1432>
- Rivera, A. R., Ochoa, L., Gutiérrez, L., Chacón, L. O., Tacias, V., y Vela-Gutierrez, G. (2024). Evaluación nutricional y sensorial de dos panes funcionales adicionados con lactosuero y harina de malanga en niños. *Revista Española de Nutrición Humana y Dietética*, 28(2), 145-154. <https://doi.org/10.14306/renhyd.28.2.2141>
- Rumpold, B. A., & Schlüter, O. K. (2013). Nutritional composition and safety aspects of edible insects. *Molecular Nutrition & Food Research*, 57(5), 802-823. <https://doi.org/10.1002/mnfr.201200735>
- Rodríguez, J., Rivadeneyra, J., Ramírez, E., Juárez, J., Herrera, E., Navarro, R., & Hernández, B. (2011). Caracterización fisicoquímica, funcional y contenido fenólico de harina de malanga (*Colocasia esculenta*) cultivada en la región de Tuxtepec, Oaxaca, México. *Ciencia y Mar*, 15(43), 37-47. <https://bi-lat.unam.mx/hevila/Cienciaymar/2011/no43/4.pdf>
- Sancho, D., Fernández, L., Alvarez, M., Sarabia, D., y Pico, J. (2017). Los saberes ancestrales en el desarrollo local. Las larvas de *Rhynchophorus palmarum* L. como recurso alimentario de los pueblos amazónicos. *Revista Amazónica Ciencia y Tecnología*, 6(1), 35-44. <http://revistas.cajasuea.edu.ec/index.php/racyt/article/view/74>

- Simsek, S., y El, S. (2015). In vitro starch digestibility, estimated glycemic index and antioxidant potential of taro (*Colocasia esculenta* L. Schott) corm. *Food Chemistry*, 168, 257-261. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2014.07.052>
- Swartz, S., y Jamison, J. (2024). Taro (*Colocasia esculenta*). En *Notas de Desarrollo ECHO*, (EDN 162). ECHO Community. <https://www.echocommunity.org/es/resources/4a8a8e78-a116-49c7-be4b-cee01921ac03>
- Temesgen, M., y Retta, N. (2015). Nutritional potential, health, and food security benefits of taro *Colocasia esculenta* (L.): A review. *Food Science and Quality Management*, 36, 23-30. <https://www.researchgate.net/publication/318562639>
- Torres, F., y Camba, A. (2019). Contribución de los de los insectos comestibles a la seguridad alimentaria. <https://revistacientificaistjba.edu.ec/images/home/documentos/Noviembre/1CONTRIBUCIN-DE-LOS-DE-LOS-IN-SECTOS.pdf>
- Valencia, R., Montúfar, R., Navarrete, H., & Balslev, H. (2013). *Palmas ecuatorianas: Biología y uso sostenible*. Herbario QCA, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. https://www.rcamaraleret.com/onewebmedia/2013_Palmasecuadorianas_libro.pdf
- Van, A., Van, J., Klunder, H., Mertens, E., Halloran, A., Muir, G., y Vantomme, P. (2013). Edible insects: Future prospects for food and feed security. FAO y Universidad de Wageningen. <https://edepot.wur.nl/258042>
- Vargas, G., Espinoza, G., Ruiz, C., y Rojas, R. (2013). Valor nutricional de la larva de *Rhynchophorus palmarum* L.: Comida tradicional en la amazonía peruana. *Revista de la Sociedad Química del Perú*, 79(1), 64-70.
- Zaragozano, F. (2018). Entomofagia: ¿una alternativa a nuestra dieta tradicional? *Sanidad Militar*, 74(1), 41-46. <https://doi.org/10.4321/s1887-85712018000100008>

ANEXOS**Anexo N° 1:*****Chontacuros vivos***

Elaborado por: La Autora, 2026

Anexo N° 2:***Cultivo de malanga***

Fuente: González, 2023

Elaborado por: La Autora, 2026

Anexo N° 3:***Requisitos físicos y químicos para la harina de trigo***

REQUISITOS	Unidad	Pastificios	Panificación	Pastelería y galletería	Auto leudantes	Para todo uso	Integral	MÉTODO DE ENSAYO
Humedad, máximo	%	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	15,0	NTE INEN-ISO 712
Proteína (materia seca) mínimo	%	10,5	10	7	7	9	11	NTE INEN-ISO 20483
Cenizas (materia seca) máximo	%	0,85	1	0,8	3,5	0,8	2,0	NTE INEN-ISO 2171
Acidez (expresado en ácido sulfúrico) máximo	%	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	NTE INEN 521
Gluten húmedo, mínimo	%	28	28	20	20	25	-	NTE INEN-ISO21415-1 o NTEINEN-ISO 21415-2
Grasa (materia seca), máximo	%	2	2	2	2	2	3	NTE INEN- ISO 11085 AOAC 2003.06**
Tamaño de la partícula								
Pasa por un tamiz de 212μ, mínimo	%	95					-	NTE INEN 517
* Factor de conversión de nitrógeno a proteína para trigo $wN \times 5,7$. ** **Los métodos AOAC pueden ser utilizados para fines de control de calidad.								

Fuente: INEN, 2015.

Anexo N° 4:***Requisitos microbiológicos para la harina de trigo***

REQUISITO	UNIDAD	Caso	N	c	M	M	MÉTODO DE ENSAYO
Mohos y levaduras	UFC/g	5	5	2	1 x 10	1 x 10	NTE INEN 1529-10 AOAC 997.02*
<i>E. Coli</i>	UFC/g	5	5	2	10		NTE INEN 1529-8 AOAC 991.14*
*Los métodos AOAC pueden ser utilizados para fines de control de calidad.							

Fuente: INEN, 2015.**Anexo N° 5:*****Ficha evaluación sensorial*****UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR****FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS****“DR JACOBO BUCARAM ORTIZ”****CARRERA AGROINDUSTRIA****FICHA DE EVALUACIÓN SENSORIAL**

Nombre:

Fecha:

En silencio y concentrado, por favor calificar los tratamientos que han sido entregados. La puntuación será de acuerdo a las características organolépticas (Olor, color, sabor, textura) la cual va del 1 al 5 siendo:

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

	T1	T2	T3
Características			
Olor			
Color			
Sabor			
Textura			

OBSERVACIONES:

.....

.....

Elaborado por: La Autora, 2026

Anexo N° 6:

Resultados análisis físico químicos de la harina papa china T1 R1



INFORME DE RESULTADOS
SSV-059-2025

Fecha: 26 de julio del 2025

DATOS DEL CLIENTE

Nombre	Sra. KATHERINE GARCIA SUAREZ
Dirección	---
Teléfono	0981309511
Contacto	Dra. Sandra Vizuette L.

DATOS DE LA MUESTRA

Tipo de muestra	Harina	Cantidad	Aprox. 200 g clu.
No. de muestras	3	Lote	N.A.
Presentación	Funda plástica	Fecha de recepción	20-07-2025
Colecta de muestra	Realizado por el cliente	Fecha Colecta de muestra	N/A

CONDICIONES DEL ANALISIS

Temperatura (°C)	22.5	Humedad (%)	65.0
Fecha de Inicio de Análisis	20-07-2025		
Fecha de Finalización del análisis	26-07-2025		

RESULTADOS

CODIGO CLIENTE	PARAMETROS	METODO REFERENCIA	RESULTADOS	Unidad
Harina de papa china T1R1	<i>Proteína</i>	NTE INEN-ISO 204832048	6.61	%
	<i>Acidez (expresado en ácido sulfúrico)</i>	NTE INEN-52152	0.24	%
	<i>Grasa</i>	NTE INEN-ISO11085	0.18	%

Observaciones:
 1. Los resultados emitidos en este informe corresponden únicamente a la(s) muestra(s) recibidas por el laboratorio. No siendo extensivo a cualquier lote.
 2. Nomenclatura: N.D. = No Detectable; N.A. = No aplica



SSV CONSULTING
 Q.F. STUARD MONTAYA V.
 DIRECTOR TECNICO / CEO

Q.F. Stuard Montoya V. Mgtr.
Director Tecnico / CEO



SSV CONSULTING
 www.ssvconsulting.webnode.com.co
 ssvconsulting@outlook.com

Elaborado por: La Autora, 2026

Anexo N° 7:

Resultados análisis físico químicos de la harina de papa china T1 R2



INFORME DE RESULTADOS
SSV-059-2025

Fecha: 26 de julio del 2025

DATOS DEL CLIENTE

Nombre	Sra. KATHERINE GARCIA SUAREZ
Dirección	---
Teléfono	0981309511
Contacto	Dra. Sandra Vizuette L.

DATOS DE LA MUESTRA

Tipo de muestra	Harina	Cantidad	Aprox. 200 g c/u
No. de muestras	3	Lote	N.A.
Presentación	Funda plástica	Fecha de recepción	20-07-2025
Colecta de muestra	Realizado por el cliente	Fecha Colecta de muestra	N/A

CONDICIONES DEL ANALISIS

Temperatura (°C)	22.5	Humedad (%)	65.0
Fecha de Inicio de Análisis	20-07-2025		
Fecha de Finalización del análisis	26-07-2025		

RESULTADOS

CODIGO CLIENTE	PARAMETROS	METODO REFERENCIA	RESULTADOS	Unidad
Harina de papa china T1R2	<i>Proteína</i>	NTE INEN-ISO 204832048	6.59	%
	<i>Acidez (expresado en ácido sulfúrico)</i>	NTE INEN-52152	0.24	%
	<i>Grasa</i>	NTE INEN-ISO11085	0.18	%

Observaciones:
 1. Los resultados emitidos en este informe corresponden únicamente a la(s) muestra(s) recibidas por el laboratorio. No siendo extensivo a cualquier lote.
 2. Nomenclatura: N.D. = No Detectable; N.A. = No aplica



Escaneado por:
 STANISLAW
 WIKTOR VIZUETTE

Q.F. Stuard Montoya V. Mgtr.
Director Técnico / CEO



SSV CONSULTING
www.ssvconsulting.webnode.com.co

Elaborado por: La Autora, 2026

Anexo N° 8:

Resultados análisis físico químicos de la harina de papa china T1 R3



INFORME DE RESULTADOS

SSV-059-2025

Fecha: 26 de julio del 2025

DATOS DEL CLIENTE

Nombre	Sra. KATHERINE GARCIA SUAREZ
Dirección	---
Teléfono	0981309511
Contacto	Dra. Sandra Vizuetta L.

DATOS DE LA MUESTRA

Tipo de muestra	Harina	Cantidad	Aprox. 200 g c/u
No. de muestras	3	Lote	N.A.
Presentación	Funda plástica	Fecha de recepción	20-07-2025
Colecta de muestra	Realizado por el cliente	Fecha Colecta de muestra	N/A

CONDICIONES DEL ANALISIS

Temperatura (°C)	22.5	Humedad (%)	65.0
Fecha de Inicio de Análisis	20-07-2025		
Fecha de Finalización del análisis	26-07-2025		

RESULTADOS

CODIGO CLIENTE	PARAMETROS	METODO REFERENCIA	RESULTADOS	Unidad
Harina de papa china T1R3	<i>Proteína</i>	NTE INEN-ISO 204832048	6.61	%
	<i>Acidez (expresado en ácido sulfúrico)</i>	NTE INEN-52152	0.24	%
	<i>Grasa</i>	NTE INEN-ISO11085	0.18	%

Observaciones:

- Los resultados emitidos en este informe corresponden únicamente a la(s) muestra(s) recibidas por el laboratorio. No siendo extensivo a cualquier lote.
- Nomenclatura: N.D. = No Detectable; N.A. = No aplica



STUARDO MONTAYA V. MONTAYA VIZUETE

Q.F. Stuard Montoya V. Mgtr.
Director Tecnico / CEO



SSV CONSULTING

www.ssvconsulting.webnode.com.co

Elaborado por: La Autora, 2026

Anexo N° 9:

Resultados análisis físico químicos de la harina de malanga T2 R1



INFORME DE RESULTADOS
SSV-059-2025

Fecha: 26 de julio del 2025

DATOS DEL CLIENTE

Nombre	Sra. KATHERINE GARCIA SUAREZ
Dirección	---
Teléfono	0981309511
Contacto	Dra. Sandra Vizuette L.

DATOS DE LA MUESTRA

Tipo de muestra	Harina	Cantidad	Aprox. 200 g c/u
No. de muestras	3	Lote	N.A.
Presentación	Funda plástica	Fecha de recepción	20-07-2025
Colecta de muestra	Realizado por el cliente	Fecha Colecta de muestra	N/A

CONDICIONES DEL ANALISIS

Temperatura (°C)	22.5	Humedad (%)	65.0
Fecha de Inicio de Análisis	20-07-2025		
Fecha de Finalización del análisis	26-07-2025		

RESULTADOS

CODIGO CLIENTE	PARAMETROS	METODO REFERENCIA	RESULTADOS	Unidad
HARINA DE MALANGA T2R1	<i>Proteína</i>	NTE INEN-ISO 204832048	3.71	%
	<i>Acidez (expresado en ácido sulfúrico)</i>	NTE INEN-52152	0.05	%
	<i>Grasa</i>	NTE INEN-ISO11085	1.12	%

Observaciones:
 1. Los resultados emitidos en este informe corresponden únicamente a la(s) muestra(s) recibidas por el laboratorio. No siendo extensivo a cualquier lote.
 2. Nomenclatura: N.D. = No Detectable; N.A. = No aplica



STUART NELSON
 MONTAYA VIZUETE

Q.F. Stuard Montoya V. Mgtr.
Director Tecnico / CEO



SSV CONSULTING
www.ssvconsulting.webnode.com.co

Elaborado por: La Autora, 2026

Anexo N° 10:

Resultados análisis físico químicos de la harina de malanga T2 R2



INFORME DE RESULTADOS
SSV-059-2025

Fecha: 26 de julio del 2025

DATOS DEL CLIENTE

Nombre	Sra. KATHERINE GARCIA SUAREZ
Dirección	---
Teléfono	0981309511
Contacto	Dra. Sandra Vizuette L.

DATOS DE LA MUESTRA

Tipo de muestra	Harina	Cantidad	Aprox. 200 g clu
No. de muestras	3	Lote	N.A.
Presentación	Funda plástica	Fecha de recepción	20-07-2025
Colecta de muestra	Realizado por el cliente	Fecha Colecta de muestra	N/A

CONDICIONES DEL ANALISIS

Temperatura (°C)	22.5	Humedad (%)	65.0
Fecha de Inicio de Análisis	20-07-2025		
Fecha de Finalización del análisis	26-07-2025		

RESULTADOS

CODIGO CLIENTE	PARAMETROS	METODO REFERENCIA	RESULTADOS	Unidad
HARINA DE MALANGA T2R2	<i>Proteína</i>	NTE INEN-ISO 204832048	3.71	%
	<i>Acidez (expresado en ácido sulfúrico)</i>	NTE INEN-52152	0.04	%
	<i>Grasa</i>	NTE INEN-ISO11085	1.12	%

Observaciones:
 3. Los resultados emitidos en este informe corresponden únicamente a la(s) muestra(s) recibidas por el laboratorio. No siendo extensivo a cualquier lote.
 4. Nomenclatura: N.D. = No Detectable; N.A. = No aplica



SYDRA'S WIZDOM
 MONTAYA VIZUETE

Q.F. Stuard Montoya V. Mgtr.
Director Tecnico / CEO



SSV CONSULTING
www.ssvconsulting.webnode.com.co

Elaborado por: La Autora, 2026

Anexo N° 11:

Resultados análisis físico químicos de la harina de malanga T2 R3



INFORME DE RESULTADOS
SSV-059-2025

Fecha: 26 de julio del 2025

DATOS DEL CLIENTE

Nombre	Sra. KATHERINE GARCIA SUAREZ		
Dirección	---		
Teléfono	0981309511		
Contacto	Dra. Sandra Vizuette L.		

DATOS DE LA MUESTRA

Tipo de muestra	Harina	Cantidad	Aprox. 200 g c/u	
No. de muestras	3	Lote	N.A.	
Presentación	Funda plástica	Fecha de recepción	20-07-2025	
Colecta de muestra	Realizado por el cliente	Fecha Colecta de muestra	N/A	

CONDICIONES DEL ANALISIS

Temperatura (°C)	22.5	Humedad (%)	65.0	
Fecha de Inicio de Análisis	20-07-2025			
Fecha de Finalización del análisis	26-07-2025			

RESULTADOS

CODIGO CLIENTE	PARAMETROS	METODO REFERENCIA	RESULTADOS	Unidad
HARINA DE MALANGA T2R3	Proteína	NTE INEN-ISO 204832048	3.71	%
	Acidez (expresado en ácido sulfúrico)	NTE INEN-52152	0.06	%
	Grasa	NTE INEN-ISO11085	1.12	%

Observaciones:

- Los resultados emitidos en este informe corresponden únicamente a la(s) muestra(s) recibidas por el laboratorio. No siendo extensivo a cualquier lote.
- Nomenclatura: N.D. = No Detectable; N.A. = No aplica



ESTADO: RECIBIDO

STUARDO MONTTOYA V.

MONTTOYA VIZUETE

Q.F. Stuard Montoya V. Mgtr.
Director Técnico / CEO



SSV CONSULTING
www.ssvconsulting.webnode.com.co

Elaborado por: La Autora, 2026

Anexo N° 12:***Análisis de cenizas de las muestras tratadas***

Elaborado por: La Autora, 2026

Anexo N° 13:***Análisis de humedad de las muestras***

Elaborado por: La Autora, 2026

Anexo N° 14:

Resultados análisis microbiológicos de la harina papa china T1 R1
INFORME DE RESULTADOS
IDR 39704-2025

Fecha: 28 de julio de 2025

DATOS DEL CLIENTE						
Nombre	SRTA. KATHERINE GARCIA SUAREZ					
Dirección	-----					
Teléfono	0981309511					
Contacto	KATHERINE GARCIA					
DATOS DE LA MUESTRA						
Tipo de muestra	HARINA	Cantidad	Aprox. 200 g			
No. de muestras	1 (n=2)	Lote	N/A			
Presentación	Funda transparente sellada	Fecha de recepción	21 de julio de 2025			
Colecta de muestra	Realizado por el CLIENTE	Fecha de colecta de muestra	N/A			
CONDICIONES DEL ANALISIS						
Temperatura (°C)	19.2	Humedad (%)	34.8			
Fecha de Inicio de Análisis	21 de julio del 2025					
Fecha de Finalización del análisis	27 de julio del 2025					
RESULTADOS						
CODIGO CLIENTE	CODIGO UBA	PARAMETROS	METODO	RESULTADOS	Unidad	Límite de Cuantificación
T1R1 HARINA DE PAPA CHINA	UBA-39704-1	<i>Mohos</i>	AOAC 997.02	1.3X10²	UFC/g	Min: 1x10 ³
		<i>Levaduras</i>	AOAC 997.02	1.0X10¹	UFC/g	Min: 1x10 ³
Observaciones: - Los resultados emitidos en este informe, corresponden únicamente a la(s) muestra(s) recibidas por el laboratorio. No siendo extensivo a cualquier lote. - Este reporte no debe ser reproducido parcial o totalmente, excepto con la aprobación escrita por parte del laboratorio. - Nomenclatura: N.E. = No Estimado; N.A. = No aplica; AA = Aminoácidos; P/P = Peso Peso; P/V: Peso Volumen. <10 Ausencia de crecimiento en la menor dilución empleada. - La información relacionada con la toma de muestra fue proporcionada por el cliente. El Laboratorio no se responsabiliza de la veracidad de la información que ha sido proporcionada por el cliente y que puede afectar directamente a la validez de los resultados.						

FOR ADM. 04 R01

Página 1 de 1


 NELSON BOLIVAR
 MONTOYA VILLANAR

 Av. Carlos L. Plaza Darín, Cda. La FAE Mr. 20 solar 12 (frente al primer bloque de la Atarazana)
 Conmutador: 04 2288 378 / 04 6017 745 Celular: 09 9273 7500 / 09 8478 0671
 Email: nmontoya@uba-lab.com
 Guayaquil - Ecuador

www.uba-lab.com

Elaborado por: La Autora, 2026

Anexo N° 15:

Resultados análisis microbiológicos de la harina papa china T1 R2



INFORME DE RESULTADOS IDR 39704-2025

Fecha: 28 de julio de 2025

DATOS DEL CLIENTE						
Nombre	SRTA. KATHERINE GARCIA SUAREZ					
Dirección	-----					
Teléfono	0981309511					
Contacto	KATHERINE GARCIA					
DATOS DE LA MUESTRA						
Tipo de muestra	HARINA	Cantidad	Aprox. 200 g			
No. de muestras	1 (n=2)	Lote	N/A			
Presentación	Funda transparente sellada	Fecha de recepción	21 de julio de 2025			
Colecta de muestra	Realizado por el CLIENTE	Fecha de colecta de muestra	N/A			
CONDICIONES DEL ANALISIS						
Temperatura (°C)	19.2	Humedad (%)	34.8			
Fecha de inicio de Análisis	21 de julio del 2025					
Fecha de Finalización del análisis	27 de julio del 2025					
RESULTADOS						
CODIGO CLIENTE	CODIGO UBA	PARAMETROS	METODO	RESULTADOS	Unidad	Límite de Cuantificación
T1R2 HARINA DE PAPA CHINA	UBA-39704-2	Mohos	AOAC 997.02	1.0X10 ²	UFC/g	Min: 1x10 ³
		Levaduras	AOAC 997.02	1.1X10 ¹	UFC/g	Min: 1x10 ³
Observaciones: - Los resultados emitidos en este informe, corresponden únicamente a la(s) muestra(s) recibidas por el laboratorio. No siendo extensivo a cualquier lote. - Este reporte no debe ser reproducido parcial o totalmente, excepto con la aprobación escrita por parte del laboratorio. - Nomenclatura: N.E. = No Estimado; N.A. = No aplica; AA = Aminoácidos; P/P = Peso Peso; P/V: Peso Volumen. <10 Ausencia de crecimiento en la menor dilución empleada. - La información relacionada con la toma de muestra fue proporcionada por el cliente. El Laboratorio no se responsabiliza de la veracidad de la información que ha sido proporcionada por el cliente y que puede afectar directamente a la validez de los resultados.						

FOR ADM. 04 R01

Página 1 de 1



WILSON BOLIVAR
MONTOYA VILLANAR



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

www.uba-lab.com

Elaborado por: La Autora, 2026

Anexo N° 16:

Resultados análisis microbiológicos de la harina papa china T1 R3
INFORME DE RESULTADOS
IDR 39704-2025

Fecha: 28 de julio de 2025

DATOS DEL CLIENTE						
Nombre	SRTA. KATHERINE GARCÍA SUÁREZ					
Dirección						
Teléfono	0981309511					
Contacto	KATHERINE GARCIA					
DATOS DE LA MUESTRA						
Tipo de muestra	HARINA	Cantidad	Aprox. 200 g			
No. de muestras	1 (n=2)	Lote	N/A			
Presentación	Funda transparente sellada	Fecha de recepción	21 de julio de 2025			
Colecta de muestra	Realizado por el CLIENTE	Fecha de colecta de muestra	N/A			
CONDICIONES DEL ANALISIS						
Temperatura (°C)	19.2	Humedad (%)	34.8			
Fecha de Inicio de Análisis	21 de julio del 2025					
Fecha de Finalización del análisis	27 de julio del 2025					
RESULTADOS						
CODIGO CLIENTE	CODIGO UBA	PARAMETROS	METODO	RESULTADOS	Unidad	Límite de Cuantificación
T1R3 HARINA DE PAPA CHINA	UBA-39704-3	Mohos	AOAC 997.02	1.2X10 ²	UFC/g	Min: 1x10 ³
		Levaduras	AOAC 997.02	1.1X10 ¹	UFC/g	Min: 1x10 ³
Observaciones: - Los resultados emitidos en este informe, corresponden únicamente a la(s) muestra(s) recibidas por el laboratorio. No siendo extensivo a cualquier lote. - Este reporte no debe ser reproducido parcial o totalmente, excepto con la aprobación escrita por parte del laboratorio. - Nomenclatura: N.E. = No Estimado; N.A. = No aplica; AA = Aminoácidos; P/P = Peso Peso; P/V = Peso Volumen. <10 Ausencia de crecimiento en la menor dilución empleada. - La información relacionada con la toma de muestra fue proporcionada por el cliente. El Laboratorio no se responsabiliza de la veracidad de la información que ha sido proporcionada por el cliente y que puede afectar directamente a la validez de los resultados.						

FOR ADM. 04 R01

Página 1 de 1

NELSON BOLTIVAR
MONTAÑA VILLANAR

Av. Carlos L. Plaza Dañín, Cda. La PAE-Mz. 20 solar 12 (Frente al primer bloque de la Atarazana)
 Conmutador: 04 2288 576 / 04 8017 745 Celular: 09 9273 7500 / 09 8478 0673
 Email: nmontoya@uba-lab.com
 Guayaquil - Ecuador

www.uba-lab.com

Elaborado por: La Autora, 2026

Anexo N° 17:

Resultados análisis microbiológicos de la harina malanga T2 R1

INFORME DE RESULTADOS IDR 39704-2025						
					Fecha: 28 de julio de 2025	
DATOS DEL CLIENTE						
Nombre	SRTA. KATHERINE GARCIA SUAREZ					
Dirección						
Teléfono	0981309511					
Contacto	KATHERINE GARCIA					
DATOS DE LA MUESTRA						
Tipo de muestra	HARINA	Cantidad	Aprox. 200 g			
No. de muestras	1 (n=2)	Lote	N/A			
Presentación	Funda transparente sellada	Fecha de recepción	21 de julio de 2025			
Colecta de muestra	Realizado por el CLIENTE	Fecha de colecta de muestra	N/A			
CONDICIONES DEL ANALISIS						
Temperatura (°C)	19.2	Humedad (%)	34.8			
Fecha de Inicio de Análisis	21 de julio del 2025					
Fecha de Finalización del análisis	27 de julio del 2025					
RESULTADOS						
CODIGO CLIENTE	CODIGO UBA	PARAMETROS	METODO	RESULTADOS	Unidad	Límite de Cuantificación
T2R1 HARINA DE MALANGA	UBA-39704-1	Mohos	AOAC 997.02	3.2X10 ²	UFC/g	Min: 1x10 ³
		Levaduras	AOAC 997.02	1.2X10 ¹	UFC/g	Min: 1x10 ³
Observaciones: - Los resultados emitidos en este informe, corresponden únicamente a la(s) muestra(s) recibidas por el laboratorio. No siendo extensivo a cualquier lote. - Este reporte no debe ser reproducido parcial o totalmente, excepto con la aprobación escrita por parte del laboratorio. - Nomenclatura: N.E. = No Estimado; N.A. = No aplica; AA = Aminoácidos; P/P = Peso Peso; P/V = Peso Volumen. <10 Ausencia de crecimiento en la menor dilución empleada. - La información relacionada con la toma de muestra fue proporcionada por el cliente. El Laboratorio no se responsabiliza de la veracidad de la información que ha sido proporcionada por el cliente y que puede afectar directamente a la validez de los resultados.						

FOR ADM. 04 R01

Página 1 de 1

NELSON BOLIVAR
MONTAÑA VILLAMAR

Av. Carlos L. Plaza Dañín, Cda. La FAE Mz. 20 solar 12 (Frente al primer bloque de la Atarazana)
 Conmutador: 04 2288 378 / 04 6017 745 Celular: 09 9273 7300 / 09 8478 0671
 Email: nmontoya@uba-lab.com
 Guayaquil - Ecuador

www.uba-lab.com

Elaborado por: La Autora, 2026

Anexo N° 18:

Resultados análisis microbiológicos de la harina papa china T2 R2

INFORME DE RESULTADOS IDR 39704-2025						
						Fecha: 28 de julio de 2025
DATOS DEL CLIENTE						
Nombre	SRTA. KATHERINE GARCIA SUAREZ					
Dirección						
Teléfono	0981309511					
Contacto	KATHERINE GARCIA					
DATOS DE LA MUESTRA						
Tipo de muestra	HARINA	Cantidad	Aprox. 200 g			
No. de muestras	1 (n=2)	Lote	N/A			
Presentación	Funda transparente sellada	Fecha de recepción	21 de julio de 2025			
Colecta de muestra	Realizado por el CLIENTE	Fecha de colecta de muestra	N/A			
CONDICIONES DEL ANALISIS						
Temperatura (°C)	19.2	Humedad (%)	34.8			
Fecha de Inicio de Análisis	21 de julio del 2025					
Fecha de Finalización del análisis	27 de julio del 2025					
RESULTADOS						
CODIGO CLIENTE	CODIGO UBA	PARAMETROS	METODO	RESULTADOS	Unidad	Límite de Cuantificación
T2R2 HARINA DE MALANGA	UBA-39704-2	Mohos	AOAC 997.02	1.8X10 ²	UFC/g	Min: 1x10 ³
		Levaduras	AOAC 997.02	1.1X10 ¹	UFC/g	Min: 1x10 ³
Observaciones: - Los resultados emitidos en este informe, corresponden únicamente a la(s) muestra(s) recibidas por el laboratorio. No siendo extensivo a cualquier lote. - Este reporte no debe ser reproducido parcial o totalmente, excepto con la aprobación escrita por parte del laboratorio. - Nomenclatura: N.E. = No Estimado; N.A. = No aplica; AA = Aminoácidos; P/P = Peso Peso; P/V: Peso Volumen. <10 Ausencia de crecimiento en la menor dilución empleada. - La información relacionada con la toma de muestra fue proporcionada por el cliente. El Laboratorio no se responsabiliza de la veracidad de la información que ha sido proporcionada por el cliente y que puede afectar directamente a la validez de los resultados.						

FOR ADM. 04 R01

Página 1 de 1

HELEON BOLIVAR
HERNANDEZ VILLANAR

Av. Carlos L. Plaza Dañin, Cda. La FAE-Mz. 20 solar T2 (Frente al primer bloque de la Atarazana)
 Computador: 04 2288 578 / 04 6017 745 - Celular: 09 9273 7500 / 09 8476 0671
 Email: nmontoya@uba-lab.com
 Guayaquil - Ecuador

www.uba-lab.com

Elaborado por: La Autora, 2026

Anexo N° 19:

Resultados análisis microbiológicos de la harina papa china T2 R3
INFORME DE RESULTADOS
IDR 39704-2025

Fecha: 28 de julio de 2025

DATOS DEL CLIENTE						
Nombre	SRTA. KATHERINE GARCIA SUAREZ					
Dirección						
Teléfono	0981309511					
Contacto	KATHERINE GARCIA					
DATOS DE LA MUESTRA						
Tipo de muestra	HARINA	Cantidad	Aprox. 200 g			
No. de muestras	1 (n=2)	Lote	N/A			
Presentación	Funda transparente sellada	Fecha de recepción	21 de julio de 2025			
Colecta de muestra	Realizado por el CLIENTE	Fecha de colecta de muestra	N/A			
CONDICIONES DEL ANALISIS						
Temperatura (°C)	19.2	Humedad (%)	34.8			
Fecha de Inicio de Análisis	21 de julio del 2025					
Fecha de Finalización del análisis	27 de julio del 2025					
RESULTADOS						
CODIGO CLIENTE	CODIGO UBA	PARAMETROS	METODO	RESULTADOS	Unidad	Límite de Cuantificación
T2R3 HARINA DE MALANGA	UBA-39704-3	Mohos	AOAC 997.02	1.8X10 ²	UFC/g	Min: 1x10 ³
		Levaduras	AOAC 997.02	1.0X10 ¹	UFC/g	Min: 1x10 ³
Observaciones: - Los resultados emitidos en este informe, corresponden únicamente a la(s) muestra(s) recibidas por el laboratorio. No siendo extensivo a cualquier lote. - Este reporte no debe ser reproducido parcial o totalmente, excepto con la aprobación escrita por parte del laboratorio. - Nomenclatura: N.E. = No Estimado; N.A. = No aplica; AA = Aminoácidos; P/P = Peso Peso; P/V = Peso Volumen. <10 Ausencia de crecimiento en la menor dilución empleada. - La información relacionada con la toma de muestra fue proporcionada por el cliente. El Laboratorio no se responsabiliza de la veracidad de la información que ha sido proporcionada por el cliente y que puede afectar directamente a la validez de los resultados.						

FOR ADM. 04 R01

Página 1 de 1


 NELSON SOLIVAR
 MONTAÑA VILLANAR

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

www.uba-lab.com

Elaborado por: La Autora, 2026

Anexo N° 20:***Resultados de la evaluación sensorial*****Tabla 18.*****Resultados de la evaluación sensorial del Tratamiento 1***

Tratamiento	Olor	Color	Sabor	Textura
T1	5	4	4	5
T1	5	4	2	2
T1	5	3	3	3
T1	5	3	4	3
T1	5	4	3	3
T1	5	5	3	5
T1	5	4	5	4
T1	5	5	3	4
T1	5	5	5	3
T1	5	4	4	4
T1	5	5	4	5
T1	5	5	4	3
T1	5	5	5	3
T1	5	5	5	5
T1	5	4	3	5
T1	5	5	3	4
T1	5	5	4	4
T1	5	5	5	5
T1	5	4	4	4
T1	5	3	2	2
T1	5	4	3	2
T1	5	4	2	3
T1	5	5	4	3
T1	5	3	2	2
T1	5	4	3	4
T1	5	5	3	4
T1	5	5	4	3
T1	5	4	4	5
T1	5	5	3	3
T1	5	4	4	2
T1	5	4	4	4
T1	5	5	4	3
T1	5	5	4	5
T1	5	4	3	4
T1	5	4	4	5
T1	5	4	2	2

Tratamiento	Olor	Color	Sabor	Textura
T1	5	3	3	3
T1	5	3	4	3
T1	5	4	3	3
T1	5	5	3	5
T1	5	4	5	4
T1	5	5	3	4
T1	5	5	5	3
T1	5	4	4	4
T1	5	5	4	5
T1	5	5	4	3
T1	5	5	5	3
T1	5	5	5	5
T1	5	4	3	5
T1	5	5	3	4
T1	5	5	4	4
T1	5	5	5	5
T1	5	4	4	4
T1	5	3	2	2
T1	5	4	3	2
T1	5	4	2	3
T1	5	5	4	3
T1	5	3	2	2
T1	5	4	3	3
T1	5	4	3	2
T1	5	3	4	4
T1	5	3	3	4
T1	5	4	3	2
T1	5	5	4	5
T1	5	5	3	3
T1	5	4	3	5
T1	5	4	4	2
T1	5	5	4	3
T1	5	4	3	5
T1	5	3	4	4
T1	5	5	3	4
T1	5	4	4	3
T1	5	5	3	4
T1	5	4	3	2
T1	5	5	4	3

Elaborado por: La Autora, 2026

Tabla 19.***Resultados de la evaluación sensorial del Tratamiento 2***

Tratamiento	Olor	Color	Sabor	Textura
T2	5	4	5	4
T2	4	4	3	3
T2	4	4	4	5
T2	5	4	5	3
T2	3	4	2	2
T2	4	5	5	5
T2	5	5	5	5
T2	5	5	4	3
T2	5	5	4	3
T2	4	4	4	4
T2	4	5	4	5
T2	5	5	4	4
T2	5	5	4	4
T2	5	5	5	5
T2	5	4	4	3
T2	4	4	4	5
T2	5	5	4	4
T2	4	5	5	5
T2	4	4	4	4
T2	3	3	3	3
T2	4	4	3	4
T2	2	2	2	2
T2	5	5	4	3
T2	3	3	3	3
T2	5	4	3	4
T2	4	4	4	3
T2	4	2	3	2
T2	4	3	3	2
T2	4	4	3	3
T2	3	5	4	2
T2	5	4	3	3
T2	5	4	3	2
T2	3	3	4	4
T2	5	3	3	4
T2	4	4	3	2
T2	3	5	4	5
T2	2	5	3	3

Tratamiento	Olor	Color	Sabor	Textura
T2	4	4	3	5
T2	5	4	4	2
T2	3	5	4	3
T2	4	5	3	3
T2	3	4	4	3
T2	3	4	3	3
T2	3	3	3	4
T2	4	4	4	5
T2	4	4	3	3
T2	4	3	4	5
T2	4	4	3	5
T2	5	4	5	4
T2	4	4	3	3
T2	4	4	4	5
T2	5	4	5	3
T2	3	4	2	2
T2	4	5	5	5
T2	5	5	5	5
T2	5	5	4	3
T2	5	5	4	3
T2	4	4	4	4
T2	4	5	4	5
T2	5	5	4	4
T2	5	5	4	4
T2	5	5	5	5
T2	5	4	4	3
T2	4	4	4	5
T2	5	5	4	4
T2	4	5	5	5
T2	4	4	4	4
T2	3	3	3	3
T2	4	4	3	4
T2	2	2	2	2
T2	5	5	4	3
T2	3	3	3	4
T2	4	2	2	3
T2	3	4	3	4
T2	3	4	4	3

Elaborado por: La Autora, 2026

Tabla 20.***Resultados de la evaluación sensorial del Tratamiento 3***

Tratamiento	Olor	Color	Sabor	Textura
T3	5	4	4	4
T3	4	5	4	4
T3	5	5	5	4
T3	3	3	3	3
T3	3	3	3	3
T3	5	5	3	5
T3	5	5	5	5
T3	5	5	5	4
T3	5	5	5	3
T3	4	4	4	4
T3	4	5	4	5
T3	5	5	5	5
T3	5	5	5	3
T3	5	4	5	5
T3	5	4	3	4
T3	5	4	5	5
T3	5	5	4	4
T3	4	5	4	4
T3	4	4	4	4
T3	5	5	5	5
T3	5	5	3	3
T3	3	2	2	3
T3	5	5	5	5
T3	5	5	4	4
T3	4	5	3	5
T3	3	4	2	5
T3	4	5	4	5
T3	4	4	5	4
T3	4	5	4	5
T3	3	4	3	3
T3	4	5	3	4
T3	3	4	2	5
T3	4	5	3	3
T3	4	4	3	4
T3	5	4	5	3
T3	4	5	4	5
T3	3	4	3	4
T3	4	5	3	5

Tratamiento	Olor	Color	Sabor	Textura
T3	4	4	2	3
T3	3	3	3	4
T3	4	4	3	5
T3	4	5	2	3
T3	4	5	3	5
T3	3	3	3	4
T3	4	4	4	5
T3	4	5	3	4
T3	3	4	4	5
T3	4	5	4	4
T3	3	5	3	5
T3	4	3	4	3
T3	5	4	4	4
T3	4	5	4	4
T3	5	5	5	4
T3	3	3	3	3
T3	3	3	3	3
T3	5	5	3	5
T3	5	5	5	5
T3	5	5	5	4
T3	5	5	5	3
T3	4	4	4	4
T3	4	5	4	5
T3	5	5	5	5
T3	5	5	5	3
T3	5	4	5	5
T3	5	4	3	4
T3	5	4	5	5
T3	5	5	4	4
T3	4	5	4	4
T3	4	4	4	4
T3	5	5	5	3
T3	5	5	3	3
T3	3	2	2	3
T3	5	5	5	5
T3	5	5	4	4
T3	4	5	3	4

Elaborado por: La Autora, 2026

Anexo N° 21:**Resultados del análisis estadístico del olor**

ANOVA - Olor ▼

Casos	Suma de Cuadrados	gl	Cuadrado Medio	F	p
Tratamiento	2.516	2	1.258	1.890	0.153
Residuals	147.707	222	0.665		

Nota. Suma de Cuadrados Tipo III

Descriptivos

Descriptivos - Olor

Tratamiento	N	Media	DT	ET	Coefficiente de variación
T1	75	4.000	0.838	0.097	0.210
T2	75	4.080	0.850	0.098	0.208
T3	75	4.253	0.755	0.087	0.178

Kruskal-Wallis Test

Kruskal-Wallis Test

Factor	Statistic	df	p
Tratamiento	3.363	2	0.186

Dunn

Dunn's Post Hoc Comparisons - Tratamiento

Comparison	z	W_i	W_j	r_{rb}	p	Pbonf	Pholm
T1 - T2	-0.645	104.853	111.280	0.057	0.519	1.000	0.519
T1 - T3	-1.809	104.853	122.867	0.161	0.070	0.211	0.211
T2 - T3	-1.164	111.280	122.867	0.102	0.245	0.734	0.489

Note. Rank-biserial correlation based on individual Mann-Whitney tests.

Post Hoc Comparisons - Tratamiento

		95% CI for Mean Difference			SE	df	t	Ptukey	Pbonf
		Mean Difference	Lower	Upper					
T1	T2	-0.080	-0.394	0.234	0.133	222	-0.601	0.820	1.000
	T3	-0.253	-0.568	0.061	0.133	222	-1.902	0.141	0.175
T2	T3	-0.173	-0.488	0.141	0.133	222	-1.301	0.396	0.584

Note. P-value and confidence intervals adjusted for comparing a family of 3 estimates (confidence intervals corrected using the tukey method).

Letter-Based Grouping - Tratamiento

Tratamiento	Letter
T1	a
T2	a
T3	a

Note. If two or more means share the same grouping symbol, then we cannot show them to be different, but we also did not show them to be the same.

Elaborado por: La Autora, 2026

Anexo N° 22:**Resultados del análisis estadístico del color****ANOVA - Color ▼**

Casos	Suma de Cuadrados	gl	Cuadrado Medio	F	p
Tratamiento	3.236	2	1.618	2.709	0.069
Residuals	132.560	222	0.597		

Nota. Suma de Cuadrados Tipo III

Descriptivos*Descriptivos - Color*

Tratamiento	N	Media	DT	ET	Coefficiente de variación
T1	75	4.293	0.712	0.082	0.166
T2	75	4.133	0.827	0.096	0.200
T3	75	4.427	0.774	0.089	0.175

Kruskal-Wallis Test

Factor	Statistic	df	p
Tratamiento	6.122	2	0.047

Dunn*Dunn's Post Hoc Comparisons - Tratamiento*

Comparison	z	W _i	W _j	r _{rb}	p	P _{bont}	Pholm
T1 - T2	1.037	111.733	101.627	0.091	0.300	0.899	0.307
T1 - T3	-1.427	111.733	125.640	0.125	0.154	0.461	0.307
T2 - T3	-2.464	101.627	125.640	0.212	0.014	0.041	0.041

Note. Rank-biserial correlation based on individual Mann-Whitney tests.

Post Hoc Comparisons - Tratamiento

		95% CI for Mean Difference			SE	df	t	P _{tukey}	P _{bont}
		Mean Difference	Lower	Upper					
T1	T2	0.160	-0.138	0.458	0.126	222	1.268	0.415	0.618
	T3	-0.133	-0.431	0.164	0.126	222	-1.057	0.542	0.875
T2	T3	-0.293	-0.591	0.004	0.126	222	-2.325	0.054	0.063

Note. P-value and confidence intervals adjusted for comparing a family of 3 estimates (confidence intervals corrected using the tukey method).

Letter-Based Grouping - Tratamiento

Tratamiento	Letter
T1	a
T2	a
T3	a

Note. If two or more means share the same grouping symbol, then we cannot show them to be different, but we also did not show them to be the same.

Elaborado por: La Autora, 2026

Anexo N° 23:**Resultados del análisis estadístico sabor***ANOVA - Sabor*

Cases	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p
Tratamiento	2.702	2	1.351	1.749	0.176
Residuals	171.520	222	0.773		

Note. Type III Sum of Squares

Descriptives*Descriptives - Sabor*

Tratamiento	N	Mean	SD	SE	Coefficient of variation
T1	75	3.547	0.859	0.099	0.242
T2	75	3.707	0.818	0.094	0.221
T3	75	3.813	0.954	0.110	0.250

Kruskal-Wallis Test*Kruskal-Wallis Test*

Factor	Statistic	df	p
Tratamiento	3.306	2	0.191

Dunn*Dunn's Post Hoc Comparisons - Tratamiento*

Comparison	z	W_i	W_j	r_{ib}	p	P _{bont}	P _{holm}
T1 - T2	-1.111	103.220	114.413	0.104	0.266	0.799	0.533
T1 - T3	-1.802	103.220	121.367	0.157	0.072	0.215	0.215
T2 - T3	-0.690	114.413	121.367	0.066	0.490	1.000	0.533

Note. Rank-biserial correlation based on individual Mann-Whitney tests.

Post Hoc Comparisons - Tratamiento

		95% CI for Mean Difference			SE	df	t	P _{tukey}	P _{bont}
		Mean Difference	Lower	Upper					
T1	T2	-0.160	-0.499	0.179	0.144	222	-1.115	0.506	0.799
	T3	-0.267	-0.605	0.072	0.144	222	-1.858	0.154	0.194
T2	T3	-0.107	-0.445	0.232	0.144	222	-0.743	0.738	1.000

Note. P-value and confidence intervals adjusted for comparing a family of 3 estimates (confidence intervals corrected using the tukey method).

Letter-Based Grouping - Tratamiento

Tratamiento	Letter
T1	a
T2	a
T3	a

Note. If two or more means share the same grouping symbol, then we cannot show them to be different, but we also did not show them to be the same.

Anexo N° 24:

Resultados del análisis estadístico textura

ANOVA - Textura

Casos	Suma de Cuadrados	gl	Cuadrado Medio	F	p
Tratamiento	13.076	2	6.538	7.297	< .001
Residuals	198.907	222	0.896		

Nota. Suma de Cuadrados Tipo III

Descriptivos

Descriptivos - Textura

Tratamiento	N	Media	DT	ET	Coefficiente de variación
T1	75	3.560	1.030	0.119	0.289
T2	75	3.640	1.009	0.116	0.277
T3	75	4.107	0.781	0.090	0.190

Kruskal-Wallis Test

Kruskal-Wallis Test

Factor	Statistic	df	p
Tratamiento	12.750	2	0.002

Dunn

Dunn's Post Hoc Comparisons - Tratamiento

Comparison	z	W _i	W _j	r _{fb}	p	P _{bonf}	P _{holm}
T1 - T2	-0.446	100.313	104.853	0.041	0.656	1.000	0.656
T1 - T3	-3.291	100.313	133.833	0.297	< .001	0.003	0.003
T2 - T3	-2.845	104.853	133.833	0.258	0.004	0.013	0.009

Nota. Rank-biserial correlation based on individual Mann-Whitney tests.

Comparaciones Post-hoc - Tratamiento

		IC del 95% para la Diferencia de Medias				ET	gl	t	PTukey	PBonf
Diferencia de Medias		Inferior	Superior							
T1	T2	-0.080	-0.445	0.285	0.155	222	-0.518	0.863	1.000	
	T3	-0.547	-0.911	-0.182	0.155	222	-3.537	0.001	0.001	
T2	T3	-0.467	-0.831	-0.102	0.155	222	-3.019	0.008	0.008	

Nota. Valor p e intervalos de confianza ajustados para comparar una familia de estimaciones de 3 (intervalos de confianza corregidos mediante el método tukey).

Letter-Based Grouping - Tratamiento

Tratamiento	Letter
T1	a
T2	a
T3	b

Nota. If two or more means share the same grouping symbol, then we cannot show them to be different, but we also did not show them to be the same.

Elaborado por: La Autora, 2026

Anexo N° 25:**Resultados análisis bromatológicos al Tratamiento de mayor aceptación sensorial R1**
INFORME DE RESULTADOS
SSV-064-2025

Fecha: 26 septiembre de 2025

DATOS DEL CLIENTE

Nombre	Katherine García
Dirección	Universidad Agraria del Ecuador
Teléfono	0981309511
Contacto	Dra. Sandra Vizuela

DATOS DE LA MUESTRA

Tipo de muestra	Chontaduro apanado	Cantidad	Aprox. 300g
No. de muestras	3	Lote	N.A.
Presentación	Funda de plástico sellada al vacío	Fecha de recepción	15-09-2025
Colecta de muestra	Realizado por el cliente	Fecha Colecta de muestra	N/A

CONDICIONES DEL ANALISIS

Temperatura (°C)	22.5	Humedad (%)	52.0
Fecha de Inicio de Análisis	22-09-2025		
Fecha de Finalización del análisis	26-09-2025		

RESULTADOS

CÓDIGO CLIENTE	PARAMETROS	METODO RRFERENCIA	RESULTADOS	Unidad
Chontaduro apanado T3R1	Proteína	Kjeldahl AOAC 984.13 (Volumetría)	10,19	%
	Grasa	Folch Modificado	19,39	%
	Fibra	AOAC 978.1 (Gravimetría)	0,53	%
	Humedad	AOAC 930.15 (Gravimetría)	55,21	%
	Ceniza	AOAC 942.05 (Gravimetría)	3,42	%

Observaciones:

- Los resultados emitidos en este informe, corresponden únicamente a la(s) muestra(s) recibidas por el laboratorio. No siendo extensivo a cualquier lote.
- Nomenclatura: N.D. = No Detectable; N.A. = No aplica



Q.F. Stuard Montoya V. Mgtr.
Director Técnico / CEO



SSV CONSULTING
 www.ssvconsulting.webnode.com.co
 ssvconsulting@outlook.com
 Contacto: 0982944055 - 0985699758

Página 7 de 9

Elaborado por: La Autora, 2026

Anexo N°26:**Resultados análisis bromatológicos al Tratamiento de mayor aceptación sensorial R2**

INFORME DE RESULTADOS SSV-064-2025

Fecha: 26 septiembre de 2025

DATOS DEL CLIENTE

Nombre	Katherine García
Dirección	Universidad Agraria del Ecuador
Teléfono	0981309511
Contacto	Dra. Sandra Vizuela

DATOS DE LA MUESTRA

Tipo de muestra	Chontaduro apanado	Cantidad	Aprox. 300g
No. de muestras	3	Lote	N.A.
Presentación	Funda de plástico sellada al vacío	Fecha de recepción	15-09-2025
Colecta de muestra	Realizado por el cliente	Fecha Colecta de muestra	N/A

CONDICIONES DEL ANALISIS

Temperatura (°C)	22.5	Humedad (%)	52.0
Fecha de Inicio de Análisis	22-09-2025		
Fecha de Finalización del análisis	26-09-2025		

RESULTADOS

CODIGO CLIENTE	PARAMETROS	METODO RRFERENCIA	RESULTADOS	Unidad
Chontaduro apanado T3R2	Proteína	Kjeldahl AOAC 984.13 (Volumetría)	10,19	%
	Grasa	Folch Modificado	19,39	%
	Fibra	AOAC 978.1 (Gravimetría)	0,53	%
	Humedad	AOAC 930.15 (Gravimetría)	55,21	%
	Ceniza	AOAC 942.05 (Gravimetría)	3,42	%

Observaciones:

- Los resultados emitidos en este informe, corresponden únicamente a la(s) muestra(s) recibidas por el laboratorio. No siendo extensivo a cualquier lote.
- Nomenclatura: N.D. = No Detectable; N.A. = No aplica



STUARD MONTAÑA V. MONTAÑA VIZUELA

Q.F. Stuard Montoya V. Mgtr.
Director Técnico / CEO



SSV CONSULTING
www.ssvconsulting.webnode.com.co
ssvconsulting@outlook.com
Contacto: 0982944055 - 0985699758

Página 8 de 9

Elaborado por: La Autora, 2026

Anexo N° 27:**Resultados análisis bromatológicos al Tratamiento de mayor aceptación sensorial R3**
INFORME DE RESULTADOS
SSV-064-2025

Fecha: 26 septiembre de 2025

DATOS DEL CLIENTE

Nombre	Katherine García
Dirección	Universidad Agraria del Ecuador
Teléfono	0981309511
Contacto	Dra. Sandra Vizuela

DATOS DE LA MUESTRA

Tipo de muestra	Chontaduro apanado	Cantidad	Aprox. 300g
No. de muestras	3	Lote	N.A.
Presentación	Funda de plástico sellada al vacío	Fecha de recepción	15-09-2025
Colecta de muestra	Realizado por el cliente	Fecha Colecta de muestra	N/A

CONDICIONES DEL ANALISIS

Temperatura (°C)	22.5	Humedad (%)	52.0
Fecha de Inicio de Análisis	22-09-2025		
Fecha de Finalización del análisis	28-09-2025		

RESULTADOS

CODIGO CLIENTE	PARAMETROS	METODO RRREFERENCIA	RESULTADOS	Unidad
Chontaduro apanado T3R3	Proteína	Kjeldahl AOAC 984.13 (Volumetría)	10,19	%
	Grasa	Folch Modificado	19,39	%
	Fibra	AOAC 978.1 (Gravimetría)	0,53	%
	Humedad	AOAC 930.15 (Gravimetría)	55,21	%
	Ceniza	AOAC 942.05 (Gravimetría)	3,42	%

Observaciones:

- Los resultados emitidos en este informe, corresponden únicamente a la(s) muestra(s) recibidas por el laboratorio. No siendo extensivo a cualquier lote.
- Nomenclatura: N.D. = No Detectable; N.A. = No aplica



Q.F. Stuard Montoya V. Mgtr.
Director Tecnico / CEO



SSV CONSULTING
 www.ssvconsulting.webnode.com.co
 ssvconsulting@outlook.com
 Contacto: 0962944055 - 0985699758

Página 9 de 9

Elaborado por: La Autora, 2026

Anexo N° 28:***Muestra de tratamientos para análisis sensorial***

Elaborado por: La Autora, 2026

Anexo N° 29:***Evaluación sensorial de los tratamientos***

Elaborado por: La Autora, 2026

Anexo N° 30:

Resultados análisis de vida útil al Tratamiento 3



**ANALYTICAL
LABORATORIES**
TESTING & CONSULTING

INFORME DE RESULTADOS
IDR 45287-2025

Fecha: 23 de octubre del 2025

DATOS DEL CLIENTE					
Nombre	Srta. Katherine García				
Dirección	Universidad Agraria del Ecuador				
Teléfono	0981309511				
Contacto	Srta. Katherine García				
DATOS DE LA MUESTRA					
Tipo de muestra	Chontacuro apanado	Cantidad	Aprox. 200 ml		
No. de muestras	1 (n=1)	Lote	N/A		
Presentación	Funda de plástico sellada al vacío	Fecha de recepción	20 de octubre del 2025		
Colecta de muestra	Realizado por el CLIENTE	Fecha de colecta de muestra	N/A		
CONDICIONES DEL ANALISIS					
Temperatura (°C)	18.9	Humedad (%)	59.77		
Fecha de Inicio de Análisis	20 de octubre del 2025				
Fecha de Finalización del análisis	28 de octubre del 2025				
RESULTADOS					
PARÁMETROS	UNIDAD	RESULTADOS	REQUISITOS	MÉTODO/REFERENCIA	
Color	Propio/objetable	Propio	Propio	Sensorial*	
Olor	Propio/objetable	Propio	Propio	Sensorial*	
Sabor	Propio/objetable	Propio	Propio	Sensorial*	
Aspecto	Propio/objetable	Propio	Propio	Sensorial*	
FICHA DE ESTABILIDAD NATURAL					
Temperatura= 28 ±5 °C					
CODIGO CLIENTE: Chontacuro apanado					
PARAMETROS	METODO	Tiempo Natural: 1 día	Tiempo Natural: 15 días	Tiempo Natural: 30 días	Unidades
Aerobios Mesófilos	NTE INEN 1529-5	2.3x10 ²	1.8x10 ³	3.6x10 ⁴	UFC/g
Escherichia coli	AOAC 991.14	1.0x10 ¹	1.2x10 ¹	1.2x10 ¹	UFC/g
pH (25.0°C)	INEN 783	4.4	-	4.4	-
Observaciones: 1. Los resultados emitidos en este informe corresponden únicamente a la(s) muestra(s) recibidas por el laboratorio. No siendo extensivo a cualquier lote. 2. Este reporte no debe ser reproducido parcial o totalmente, excepto con la aprobación escrita por parte del laboratorio. 3. Nomenclatura: N.D. = No Detectable; N.A. = No aplica 4. <10 Ausencia de crecimiento en la menor dilución empleada. 5. Suplemento del IDR 34466-2023, cliente solicita análisis adicional de estabilidad. 6. La información relacionada con la toma de muestra fue proporcionada por el cliente. El Laboratorio no se responsabiliza de la veracidad de la información que ha sido proporcionada por el cliente y que puede afectar directamente a la validez de los resultados.					

FOR ADM. 04 R01 Página 1 de 1



WILSON SOLÍS
HERNÁNDEZ VILLANUEVA




Av. Carlos L. Plaza Darín, Cda. La FAE Mz. 20 solar 12 (frente al primer bloque de la Atarazana)
 Comutador: 04 2288 578 / 04 5017 745 - Celular: 09 9273 7500 / 09 8478 0671
 Email: wmontoya@uba-lab.com
 Guayaquil - Ecuador

www.uba-lab.com

Elaborado por: La Autora, 2026