



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

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

**INFLUENCIA DEL MESOCARPIO DE MARACUYÁ COMO
AGENTE GELIFICANTE EN LA VISCOSIDAD,
ACEPTABILIDAD Y CONTENIDO FENÓLICO DE UNA
CONSERVA A BASE DE CÁSCARAS DE PIÑA**

AUTOR

MARTÍNEZ SUMATH WIMPER JOSÉ

TUTOR

BLGO. MARTÍNEZ VALENZUELA GUSTAVO ELÍAS, PHD.

**MILAGRO, 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: “INFLUENCIA DEL MESOCARPIO DE MARACUYÁ COMO AGENTE GELIFICANTE EN LA VISCOSIDAD, ACEPTABILIDAD Y CONTENIDO FENÓLICO DE UNA CONSERVA A BASE DE CÁSCARAS DE PIÑA” realizado por el estudiante MARTÍNEZ SUMATH WIMPER JOSÉ; con cédula de identidad N° 0940386097 de la carrera AGROINDUSTRIA, Ciudad Universitaria Milagro, 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,

BLGO. MARTÍNEZ VALENZUELA GUSTAVO ELÍAS, PHD.
TUTOR

Milagro, 18 de febrero 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: **“INFLUENCIA DEL MESOCARPIO DE MARACUYÁ COMO AGENTE GELIFICANTE EN LA VISCOSIDAD, ACEPTABILIDAD Y CONTENIDO FENÓLICO DE UNA CONSERVA A BASE DE CÁSCARAS DE PIÑA”**, realizado por el estudiante **MARTÍNEZ SUMATH WIMPER JOSÉ**, el mismo que cumple con los requisitos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador.

Atentamente,

Ph.D Gavilanez Luna Freddy Carlos
PRESIDENTE

Ing. Flores Cadena Cristian Andrés, M.Sc
EXAMINADOR PRINCIPAL

Ph.D Martínez Valenzuela Gustavo Elías
EXAMINADOR PRINCIPAL

Milagro, 18 de febrero del 2026

Dedicatoria

Dedico el presente trabajo de tesis primeramente a Dios, por ser mi guía, mi fortaleza y mi sustento en cada etapa de mi vida. Gracias por darme sabiduría, paciencia y perseverancia para culminar esta meta tan importante.

A mis padres y familia, quienes han sido mi apoyo incondicional, mi inspiración constante y el pilar fundamental en mi formación personal y académica. Este logro también es de ustedes, por sus sacrificios, consejos y amor infinito.

Al Sr. Xie Jiaming, Gerente Comercial, por su valioso apoyo económico e incondicional, tanto en el ámbito laboral como personal. Su confianza, respaldo y motivación constante fueron fundamentales para la culminación exitosa de este trabajo de investigación.

A todas aquellas personas que, de una u otra manera, creyeron en mí y me motivaron a no rendirme ante las dificultades.

Agradecimiento

Agradezco en primer lugar a Dios por brindarme la vida, la salud y la oportunidad de alcanzar este objetivo académico.

Expreso mi profundo agradecimiento a mi tutor de tesis Ph.D Martínez Valenzuela Gustavo Elías, por su guía, paciencia, enseñanzas y orientación constante durante el desarrollo de este trabajo. Su conocimiento y apoyo fueron fundamentales para la culminación exitosa de esta investigación.

A las autoridades y docentes de la Facultad y de la Universidad, por su compromiso con la formación académica y profesional, y por proporcionar las herramientas necesarias para el desarrollo de esta investigación.

Finalmente, a mis compañeros y a todas las personas que contribuyeron directa o indirectamente en la realización de este proyecto, gracias por su colaboración y apoyo.

Autorización de Autoría Intelectual

Yo **MARTÍNEZ SUMATH WIMPER JOSÉ**, en calidad de autor del proyecto realizado, sobre **“INFLUENCIA DEL MESOCARPIO DE MARACUYÁ COMO AGENTE GELIFICANTE EN LA VISCOSIDAD, ACEPTABILIDAD Y CONTENIDO FENÓLICO DE UNA CONSERVA A BASE DE CÁSCARAS DE PIÑA”** para optar el título de INGENIERO 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 autor(a) 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.

Milagro, 18 de febrero del 2026

MARTÍNEZ SUMATH WIMPER JOSÉ
C.I. 0940386097

RESUMEN

La piña es una fruta rica en bromelina, una enzima con propiedades antiinflamatorias, digestivas y circulatorias, además de ser una fuente importante de antioxidantes como la vitamina C, que protege al organismo contra radicales libres y mejora la absorción de hierro y calcio. Por otro lado, el maracuyá contiene polifenoles con propiedades antioxidantes y antiinflamatorias, además de pectina, que contribuye a la regulación del azúcar en sangre y al tránsito intestinal. En este contexto, el objetivo de esta investigación fue evaluar la influencia del mesocarpio de maracuyá como agente gelificante en la viscosidad, aceptabilidad y contenido fenólico de una conserva a base de cáscaras de piña. Se emplearon dos distribuciones experimentales: la Distribución Completamente al Azar (DCA) para variables cuantitativas y la Distribución de Bloques Completos al Azar (DBCA) para variables cualitativas, con un panel de 30 jueces no entrenados que evaluaron atributos sensoriales. Los resultados mostraron que el tratamiento con 90% cáscara de piña y 10% cáscara de maracuyá (T2) presentó el mejor equilibrio entre acidez (0,5%), dulzura (35° Brix) y viscosidad, generando una conserva de piña con buena textura y sabor. En términos sensoriales, el tratamiento T2 obtuvo las mejores puntuaciones en color, olor, sabor y textura. Además, mostró una actividad antioxidante moderada con valores de IC_{50} de 0.46 mg/mL y 0.59 mg/mL, y un contenido de fenoles totales de 594.13 mg/kg, lo que indica la presencia de compuestos bioactivos beneficiosos.

Palabras claves: antioxidantes, bromelina, fenoles totales, pectina, viscosidad

ABSTRACT

Pineapple is a fruit rich in bromelain, an enzyme with anti-inflammatory, digestive, and circulatory properties, as well as an important source of antioxidants such as vitamin C, which protects the body against free radicals and enhances the absorption of iron and calcium. On the other hand, passion fruit contains polyphenols with antioxidant and anti-inflammatory properties, along with pectin, which helps regulate blood sugar levels and improves intestinal transit. In this context, the objective of this research was to evaluate the influence of passion fruit mesocarp as a gelling agent on the viscosity, acceptability, and phenolic content of a preserve made from pineapple peels. Two experimental designs were used: a Completely Randomized Design (CRD) for quantitative variables and a Randomized Complete Block Design (RCBD) for qualitative variables, with a panel of 30 untrained judges evaluating sensory attributes. The results showed that the treatment with 90% pineapple peel and 10% passion fruit peel (T2) presented the best balance between acidity (0.5%), sweetness (35° Brix), and viscosity, producing a jelly with good texture and flavor. In sensory terms, the T2 treatment obtained the highest scores in color, aroma, taste, and texture. Additionally, it showed moderate antioxidant activity with IC_{50} values of 0.46 mg/mL and 0.59 mg/mL, and a total phenol content of 594.13 mg/kg, indicating the presence of beneficial bioactive compounds.

Keywords: antioxidants, bromelain, total phenols, pectin, viscosity

Índice general

PORTADA	i
APROBACIÓN DEL TUTOR	II
Dedicatoria	iv
Agradecimiento	v
Autorización de Autoría Intelectual	vi
RESUMEN	vii
ABSTRACT	viii
Índice general.....	ix
Índice de tablas.....	xii
Índice de figuras	xiii
1. INTRODUCCIÓN	13
1.1 Antecedentes del problema	13
1.2 Planteamiento y formulación del problema.....	14
1.2.1 Planteamiento del problema.....	14
1.2.2 Formulación del problema.....	15
1.3 Justificación de la investigación.....	15
1.4 Delimitación de la investigación	17
1.5 Objetivo general	17
1.6 Objetivos específicos	17
2. MARCO TEÓRICO	19
2.1 Estado del arte.....	19
2.2 Bases teóricas	20
2.2.1 Piña	20
2.2.1.1. Variedades de piña.	21

2.2.1.2. <i>Propiedades nutricionales de la piña.</i>	22
2.2.1.3. <i>Capacidad antioxidante</i>	23
2.2.2 <i>Maracuyá</i>	25
2.2.2.1. <i>Variedades del maracuyá</i>	25
2.2.2.2 <i>Composición química del maracuyá</i>	25
2.2.2.3. <i>Usos</i>	26
2.2.3 <i>Componentes bioactivos</i>	27
2.3 <i>Marco legal</i>	28
3. MATERIALES Y MÉTODOS	30
3.1 <i>Enfoque de la investigación</i>	30
3.1.1 <i>Tipo de investigación</i>	30
3.1.2 <i>Diseño de investigación</i>	30
3.2.1 <i>Variables</i>	30
3.2.1.1. <i>Variable independiente</i>	30
3.2.1.2. <i>Variable dependiente</i>	30
3.2.2 <i>Matriz de operacionalización de las variables</i>	30
3.2.3 <i>Tratamientos</i>	31
3.2.4 <i>Diseño experimental</i>	31
3.2.5 <i>Recolección de datos</i>	31
3.2.5.1. <i>Recursos</i>	31
3.2.5.2. <i>Métodos y técnicas</i>	33
3.2.6 <i>Análisis estadístico</i>	36
4.1 <i>Analizar los parámetros fisicoquímicos (acidez titulable, grados brix y viscosidad) de los tratamientos en estudio</i>	37

4.2 Determinar el tratamiento de mayor aceptación sensorial utilizando un panel de jueces no entrenados	38
4.3 Análisis de capacidad antioxidante y contenido fenólico del producto mejor evaluado en base a criterios fisicoquímicos y organolépticos.	40
5. Discusión	41
6. Conclusiones.....	44
7. Recomendaciones	45
8. Bibliografía.....	46
ANEXOS.....	51

Índice de tablas

Tabla 1. <i>Matriz de operacionalización de las variables independientes</i>	30
Tabla 2. <i>Matriz de operacionalización de las variables dependientes</i>	31
Tabla 3. <i>Tratamientos a evaluar</i>	31
Tabla 4. Modelo de análisis de varianza	33
Tabla 5. Análisis de parámetros fisicoquímicos	37
Tabla 6. Resultados del Análisis Sensorial	39
Tabla 7. Capacidad antioxidante y contenido de fenoles del tratamiento de mayor aceptación sensorial	40
Tabla 8. Escala para el análisis sensorial	51

Índice de figuras

Figura 1. Diagrama de flujo de elaboración de conserva de cáscaras de piña y maracuyá.	33
Figura 2. Recepción de la materia prima.	52
Figura 3. Despulpado del maracuyá.....	52
Figura 4. Pesado de los insumos.	53
Figura 5. Producto final de los tratamientos.....	53
Figura 6. Análisis sensorial.....	54

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes del problema

Ecuador es un país con una gran riqueza en flora y fauna, además de ser altamente productivo. En los últimos años, ha impulsado la transformación de su matriz productiva gracias a la diversidad de productos que posee, muchos de los cuales son exportados a nivel mundial. Entre ellos se encuentran la piña y el maracuyá, frutas consideradas productos no tradicionales debido al volumen de sus exportaciones.

Históricamente, la economía ecuatoriana se ha caracterizado por ser proveedora de materias primas para el mercado internacional, con un modelo basado en la producción de bienes primarios de baja tecnificación. A su vez, muchos productos con valor agregado, elaborados a partir de estas mismas materias primas, son importados de industrias extranjeras. Este esquema desfavorece a los agricultores ecuatorianos, ya que el procesamiento y la comercialización de productos terminados ocurre fuera del país, limitando sus oportunidades económicas (Parra, 2014).

La piña se consume principalmente como fruta fresca y se procesa en diferentes presentaciones como conservas, mermeladas y jugos. Sin embargo, solo el 54 % de la fruta es aprovechado en la industria, ya que la pulpa es el único componente utilizado, mientras que el 26 % de la cáscara y el 20 % del corazón se consideran residuos. Entre las empresas ecuatorianas que exportan productos procesados de piña a mercados como Estados Unidos y Europa, destacan Compañía Agroindustrial Ecuaplantation S.A., La Portuguesa, Conserva Guayas y Tropifrutas (González, 2018).

El maracuyá, por su parte, tiene un amplio uso industrial en la producción de concentrados, pulpas, néctares, mermeladas y jugos. Sin embargo, al igual que ocurre con la piña, gran parte de la fruta se desperdicia, ya que la cáscara representa aproximadamente el 52 % de su peso y suele ser descartada. No obstante, este subproducto tiene un potencial de aprovechamiento significativo, ya que puede utilizarse en la alimentación animal, en la elaboración de abonos, e incluso para la obtención de pectina y fibra dietética (Rea Lara, 2014). Según Espinoza Guerra (2017), los residuos agroindustriales derivados de la cáscara

de maracuyá son una alternativa de alimento para el ganado, principalmente como forraje.

En Ecuador, la provincia con mayor extensión de cultivo y producción de maracuyá (*Passiflora edulis*) es Los Ríos, con una superficie de 18.605 hectáreas y una producción de 204.013 toneladas métricas (TM). Le siguen Manabí, con 4.481 hectáreas y 27.407 TM, Guayas, con 2.309 hectáreas y 9.200 TM, y Esmeraldas, con 1.514 hectáreas y 5.698 TM (III Censo Nacional Agropecuario, 2000).

Los residuos de cosecha y subproductos agroindustriales se generan durante la producción y procesamiento de alimentos, y aunque muchas veces son descartados, poseen un alto valor nutricional y pueden representar una alternativa viable para la alimentación animal. Debido a su disponibilidad y bajo costo, estos subproductos se han convertido en una fuente de alimento importante para el ganado en diversas regiones del país (Enríquez-Valencia et al., 2020).

1.2 Planteamiento y formulación del problema

1.2.1 Planteamiento del problema

El sector industrial aún no ha explorado en profundidad las propiedades y el potencial de las cáscaras de productos no tradicionales, como la piña y el maracuyá. Un ejemplo de ello es su alto contenido de bromelina, una enzima clave para la metabolización de los alimentos. Este desconocimiento no solo limita su aprovechamiento, sino que también influye en la falta de interés por parte de las familias en el consumo de productos derivados de la piña.

Actualmente, el procesamiento agroindustrial de estas frutas se enfoca en la producción de jugos, pulpa concentrada congelada, jaleas y otros productos derivados. Sin embargo, las cáscaras no se incluyen en estos procesos, convirtiéndose en un residuo que impacta negativamente en el medio ambiente.

Uno de los principales problemas en la industria es el desaprovechamiento de la cáscara de la piña, que, a pesar de ser 100 % útil para el consumo humano, sigue siendo descartada en su mayoría. Solo el 20 % de la fruta es utilizada,

mientras que el 80 % es desechado tanto por industrias como por familias, lo que representa una gran pérdida de recursos con alto valor nutricional.

Las condiciones climáticas y la calidad del suelo en Ecuador hacen que la piña y el maracuyá sean cultivos altamente adaptables en diversas regiones del país. Sin embargo, el desarrollo industrial de productos derivados de estas frutas es limitado. Actualmente, existen solo once industrias dedicadas a este sector, y aprovechan únicamente el 50 % de su capacidad instalada. Esto se debe a que se prioriza la exportación de la fruta en estado natural, sin agregarle valor, lo que afecta la producción nacional y favorece a empresas extranjeras que procesan estos productos en otros países (Murillo y Chulla, 2015).

En la actualidad, muchas empresas desconocen el potencial de la cáscara de maracuyá y las propiedades que esta contiene. Ante esta problemática, el presente proyecto busca ofrecer una alternativa para impulsar la producción y comercialización de una bebida elaborada a partir de los subproductos del procesamiento de la piña y el maracuyá.

Esta iniciativa no solo contribuirá al aprovechamiento de los residuos agroindustriales, sino que también tendrá un impacto positivo en el medio ambiente al reducir la generación de desechos. Además, los costos de producción serán bajos, ya que la materia prima utilizada proviene de los mismos residuos generados en el procesamiento de estas frutas, lo que convierte este enfoque en una solución viable y sostenible.

1.2.2 Formulación del problema

¿Se podrá obtener una bebida con fines nutraceuticos partir de subproductos del procesamiento de piña y maracuyá?

1.3 Justificación de la investigación

La piña es una fruta con un alto contenido de bromelina, una enzima con múltiples beneficios para la salud. Entre sus principales propiedades destaca su

capacidad para disolver coágulos sanguíneos, lo que la hace especialmente útil para mejorar la circulación y prevenir problemas cardiovasculares. Además, se ha demostrado su efectividad en el tratamiento de úlceras bucales, gástricas y duodenales, así como en la purificación del sistema digestivo, contribuyendo a la eliminación de infecciones intestinales.

Adicionalmente, la bromelina posee otras propiedades relevantes, entre las que se incluyen:

Fluidificación de mucosidades, facilitando la recuperación en casos de infecciones bacterianas, bronquitis y sinusitis.

Eliminación de toxinas a través de la orina, lo que beneficia a personas con problemas en riñones, vejiga y próstata.

Mejoramiento de la digestión, al ser utilizada en el tratamiento de afecciones como la hipoclorhidria (baja producción de jugos gástricos) y la atonía gástrica (dificultad del estómago para trasladar los alimentos al intestino) (Pucho y Alecu, 2018).

Además de su contenido en bromelina, la piña es una fuente rica en antioxidantes, destacando su alto aporte de vitamina C, yodo, magnesio, fósforo y calcio. La vitamina C, en particular, es un antioxidante soluble en agua fundamental para fortalecer el sistema inmunológico, ayudando al organismo a combatir microorganismos patógenos y protegiéndolo del daño oxidativo causado por los radicales libres. También favorece la absorción del hierro y del calcio y es altamente eficaz en la prevención y tratamiento del resfriado común y la gripe (Morante et al., 2022).

Otro de los beneficios de la piña radica en su alto contenido de fibra, lo que le confiere propiedades laxantes y la convierte en un excelente aliado para mejorar el tránsito intestinal y prevenir el estreñimiento. Adicionalmente, su fibra ayuda a controlar el apetito, ya que proporciona sensación de saciedad. Consumir piña antes de las comidas puede reducir la ingesta calórica al disminuir la sensación de hambre, lo que la convierte en una alternativa saludable para quienes buscan regular su alimentación. Gracias a su sabor naturalmente dulce, la piña es ideal como sustituto de alimentos procesados y postres calóricos, especialmente en momentos de ansiedad o estrés (Pucho & Alecu, 2018).

La cáscara del maracuyá contiene compuestos con importantes beneficios para la salud, especialmente en el sistema nervioso. Su consumo se asocia con la prevención y el tratamiento de trastornos como la depresión, obesidad relacionada con comportamientos compulsivos, insomnio y migrañas.

El maracuyá es también una fuente rica en polifenoles, conocidos por sus propiedades antioxidantes y antiinflamatorias. Estos compuestos ayudan a eliminar las grasas acumuladas en los tejidos, por lo que su consumo se ha popularizado en personas que buscan perder peso de forma natural y saludable.

Otro componente clave del maracuyá es la pectina, un tipo de fibra soluble que se encuentra en grandes cantidades en la cáscara del fruto. La pectina reduce la absorción de carbohidratos, formando un gel en el estómago que ayuda a controlar los niveles de azúcar en sangre, lo que la convierte en un recurso beneficioso para personas con diabetes o problemas metabólicos.

Además, el maracuyá contiene fibras insolubles que actúan a nivel intestinal, favoreciendo la formación del bolo fecal y facilitando la eliminación de toxinas. Gracias a sus propiedades relajantes, el maracuyá es especialmente recomendado para calmar los nervios, reducir el estrés y mejorar la calidad del sueño. Su consumo es altamente beneficioso para quienes padecen insomnio, ya que ayuda a relajar el cuerpo y favorecer un descanso reparador (Enríquez-Valencia et al., 2020).

1.4 Delimitación de la investigación

El trabajo experimental se realizará en la Universidad Agraria del Ecuador, Ciudad Universitaria Milagro “Dr. Jacobo Bucaram Ortiz”, en el Laboratorio de Procesamiento de Alimentos. Esta investigación se llevará a cabo en 10 meses, desde mayo del 2024, hasta febrero del 2025. Para la valoración sensorial de la conserva elaborada con cáscaras de piña y maracuyá se escogerán 30 jueces no entrenados. El producto está dirigido para la población en general.

1.5 Objetivo general

Evaluar la influencia del mesocarpio de maracuyá como agente gelificante en la viscosidad, aceptabilidad y contenido fenólico de una conserva a base de cáscaras de piña.

1.6 Objetivos específicos

- Analizar parámetros fisicoquímicos (acidez titulable, grados brix y viscosidad) de los tratamientos en estudio

- Establecer el tratamiento de mayor aceptación sensorial utilizando un panel de jueces no entrenados
- Determinar la capacidad antioxidante y contenido fenólico del producto mejor evaluado en base a criterios fisicoquímicos y organolépticos.

1.7 Hipótesis

La conserva a partir de subproductos del procesamiento de piña y maracuyá, tendrá la aceptación por parte de los consumidores y aportará un alto contenido fenólico.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Estado del arte

Silva et al., (2023) desarrollaron un procedimiento estándar para evaluar productos de gelatina sometidos a los mismos historiales de temperatura y contenido de sólidos solubles a lo largo del tiempo de procesamiento del producto a base de gel, utilizando diferentes concentraciones de harina de mesocarpio y pectina. Los geles fueron evaluados mediante patrones de color con el objetivo de verificar la aplicabilidad de la harina de mesocarpio como sustituto de la pectina comercial en gelatinas de frutas. La harina de mesocarpio puede reemplazar la pectina comercial en productos como jaleas de frutas, aunque los geles con harina de mesocarpio tienden a ser menos translúcidos y con tonalidades amarillentas, las diferencias en color no afectan significativamente la aceptabilidad del producto final.

Silva y Resende (2023) evaluaron las características fisicoquímicas y tecnológicas de la harina de mesocarpio de maracuyá (MF) y su pectina (PM), con el objetivo de reemplazar la pectina cítrica comercial (PC) utilizada como espesante y gelificante. La pectina PM presentó menor grado de esterificación (68,0%), contenido de ácidos galacturónicos (72,0%) y masa molar que la pectina PC. Se formaron geles elaborados con MF, pectina PM y pectina PC en todas las concentraciones (1%, 2% y 3%) y mostraron un comportamiento fluido pseudoplástico no newtoniano. El gel elaborado con 3% de MF (0,75% de pectina) presentó mayor dureza y viscosidad que el gel de 1% de PC, pero menor resistencia del gel. La harina MF y su pectina PM tienen muy buen potencial tecnológico, en comparación con la pectina PC comercial, principalmente como agente espesante.

Sari et al. (2020) analizó el contenido fenólico total, la actividad antioxidante y las propiedades organolépticas de la Nata de piña entre varias partes de la variedad de piña miel (*Ananas comosus* [L.] Merr. Var. Queen). Este estudio fue un estudio experimental aleatorio de dos factores con variaciones de Nata de piña desde la cáscara de la fruta, la pulpa de la fruta, el corazón de la fruta y el procesamiento de fermentación. El contenido fenólico total de Nata de piña osciló entre 102,37-249,99 mg de GAE/100 g de muestras mientras que el IC50 DPPH osciló entre 101,71-555,45 ppm. Hubo una diferencia en el contenido

fenólico total y la actividad antioxidante del jugo y la nata de piña producidos a partir de diferentes partes de la fruta. En general, según los resultados de este estudio, el núcleo de fruta Nata de piña fue recomendado como el mejor producto debido a su alto contenido fenólico total (139,88 mg GAE/100 g), actividad antioxidante (263,38 ppm) y a los panelistas muy apreciados según el Aceptación de aroma y color.

Caballero y Escobedo (2019) formularon y evaluaron una bebida refrescante a partir de harina de cáscara de maracuyá (*Passiflora edulis*), una vez obtenida la harina se elaboró la bebida refrescante a 8, 10 y 12 °Brix, después se realizó el análisis fisicoquímico de los 9 tratamientos, se evaluó pH con valores de 3.08 y 3.66, acidez de 0.817 % y 0.906 % y densidad valores que van de 1.0351g/ml y 1.0429 g/ml. Se procedió a realizar un análisis de Actividad antioxidante para los 9 tratamientos reportando valores de 1259.4 μ mol ET/100ml y 1532.45 μ mol ET/100ml, luego una cuantificación de Polifenoles totales para los 9 tratamientos obteniendo valores de 1.31 mg A.G/100ml y 9.11 mg A.G/100ml, y una evaluación de Vitamina C para los 9 tratamientos reportando valores de 0.131 mg/100 ml y 0.487 mg/100 ml. El tratamiento 1 con una temperatura de 30 °C y 8 °Brix tuvo valores más altos de actividad antioxidante, Polifenoles totales y Vitamina C. y en los atributos sensorialmente el Tratamiento 9 (50 °C y 12 °Brix) fue el más aceptable para los panelistas.

Grigio et al., (2022) formularon y caracterizaron química y físicamente diferentes formulaciones de jaleas de camu-camu, con o sin mezcla de otras frutas. Se analizaron las siguientes variables: pH, sólidos solubles, acidez titulable, relación (SS/TA), ácido ascórbico, antocianinas y flavonoides totales, compuestos fenólicos y actividad antioxidante por los métodos DPPH y FRAP. Los polifenoles extraídos de cáscaras de frutas, como el camu-camu, no solo contribuyen a mejorar la textura y viscosidad de las jaleas, sino que también aumentan su potencial antioxidante, aunque pueden afectar la aceptabilidad debido a la astringencia.

2.2 Bases teóricas

2.2.1 Piña

Ecuador es reconocido a nivel mundial por su exportación de piñas, destacándose en el mercado internacional gracias a la calidad y sabor dulce de su fruta. Esta ventaja comparativa ha permitido que el país se posicione entre

los principales exportadores de piña, logrando un lugar destacado en la balanza comercial del producto.

La piña ecuatoriana es una fuente rica en carbohidratos, vitaminas y minerales, además de aportar fibra a la dieta humana. Su consumo es ampliamente recomendado por sus beneficios digestivos, ya que contiene bromelina, una enzima que facilita la digestión de proteínas y mejora el proceso digestivo en general (Ugarte, 2018).

2.2.1.1. Variedades de piña.

Cayena Lisa o Hawaiana

Posiblemente originaria de Guyana, esta variedad se distingue por presentar espinas solo en la punta de sus hojas. Su fruto es cilíndrico y de gran tamaño, con ojos pequeños y un corazón de pulpa amarilla, caracterizado por su baja cantidad de fibra, jugosidad y excelente sabor. Al alcanzar la madurez, su parte externa adquiere un tono amarillo rojizo.

A pesar de sus cualidades sensoriales y su idoneidad para la industria de enlatados, esta variedad es altamente susceptible a enfermedades. No obstante, se han desarrollado clones resistentes a algunas de estas patologías para mejorar su cultivo y rendimiento (Sinforoso, 2016).

Golden Sweet o Súper Dulce

Esta variedad se caracteriza por su rápido crecimiento, lo que permite ciclos de producción más cortos y altos rendimientos en términos de producción y tamaño de la fruta. Su sabor es extremadamente dulce y jugoso, lo que ha impulsado su popularidad en el mercado internacional.

Actualmente, la Golden Sweet es la variedad de mayor demanda a nivel global, debido a sus sobresalientes atributos sensoriales, logrando un mayor precio en el mercado en comparación con otras variedades (Souza et al., 2024).

Milagreña o Perolera

Originaria de Brasil, esta variedad ha sido una de las más cultivadas en los últimos años, aunque su producción está destinada exclusivamente al consumo local como fruta fresca. Su fruto es grande y de forma cónica, con ojos profundos, pulpa blanca y un corazón grueso.

Debido a estas características, la Milagreña o Perolera es poco utilizada en la industria de procesamiento, ya que su estructura no favorece la producción

de derivados comerciales. Su uso sigue siendo predominantemente en el mercado interno como fruta fresca (Mora y Ventura, 2018).

2.2.1.2. Propiedades nutricionales de la piña.

La piña es una fruta con un alto contenido de azúcares naturales, vitaminas A, B, C y E, sales minerales y ácidos orgánicos, lo que le confiere propiedades revitalizantes y nutritivas. Su ingrediente activo principal es la bromelina, una mezcla de cinco enzimas proteolíticas que varían en su capacidad para actuar sobre sustratos específicos mediante procesos de oxidación y reducción.

Además, la piña es rica en ácidos málico, cítrico y ascórbico, así como en minerales esenciales como calcio, fósforo y hierro. Contiene glúcidos como sacarosa, glucosa y levulosa, y de cada 10 gramos de fruto se pueden obtener hasta 0.87 gramos de bromelina, una enzima ampliamente utilizada en tratamientos para la pérdida de peso y reducción de la celulitis, debido a su capacidad para mejorar el metabolismo y la digestión (Rosas, 2011).

Gracias a su alto contenido de agua, la piña es una fruta hidratante y refrescante, con un importante aporte de carbohidratos y bromelina, enzima clave en la digestión de proteínas.

Aunque tiene un sabor dulce, su contenido calórico es moderado en comparación con otras frutas. Además, destaca por su aporte de potasio, yodo y vitamina C, nutrientes esenciales para el funcionamiento del organismo.

La vitamina C desempeña un papel fundamental en diversas funciones del cuerpo, entre ellas:

- Síntesis de colágeno, fundamental para la salud de huesos, dientes y glóbulos rojos.

- Mejora de la absorción de hierro, favoreciendo la prevención de anemias.

- Refuerzo del sistema inmunológico, aumentando la resistencia ante infecciones.

- Acción antioxidante, contribuyendo a reducir el riesgo de enfermedades cardiovasculares, degenerativas e incluso cáncer (Zegarra, 2018).

Por otro lado, su alto contenido de fibra es beneficioso para la regulación del tránsito intestinal, ayudando a prevenir y tratar el estreñimiento. También contribuye a disminuir los niveles de colesterol en sangre y favorece un mejor control de la glucosa en personas con diabetes. Adicionalmente, la fibra aporta

una sensación de saciedad, lo que hace que la piña sea una opción recomendada en dietas para la pérdida de peso.

Gracias a su contenido en carbohidratos, alto aporte de potasio y bajo nivel de sodio, la piña es una fruta altamente recomendada para personas que padecen hipertensión arterial o enfermedades relacionadas con el sistema cardiovascular, ya que favorece el equilibrio electrolítico y la salud de los vasos sanguíneos y el corazón (Jijón, 2017).

2.2.1.3. Capacidad antioxidante

Los polifenoles son compuestos secundarios producidos por los vegetales y constituyen un grupo amplio y complejo de fitoquímicos, con más de ocho mil estructuras conocidas. En la fracción hidrofílica de las frutas, como la piña, los compuestos fenólicos son responsables de más del 90 % de la capacidad antioxidante total.

La actividad antioxidante de los polifenoles se debe principalmente a sus propiedades reductoras, cuya intensidad varía en función del número y la posición de los grupos hidroxilos presentes en la molécula. Esta característica determina la efectividad de cada polifenol como antioxidante (Restrepo, Cortés y Rojano, 2010).

La pulpa de piña contiene un total de 8,91 mg de polifenoles totales por cada 100 g de fruta en base seca, lo que le confiere una capacidad antioxidante de 20 μ A a un potencial de 316,6 mV. Esta alta capacidad antioxidante supera a la de otras frutas como la guayaba, el maracuyá, el lulo, el melón y el tomate de árbol.

Por otro lado, la cáscara de piña también posee una importante actividad antioxidante, atribuida a su contenido de diversos compuestos bioactivos, entre ellos:

Flavonoides: 0,90 μ g/100 g de cáscara.

Carotenoides: 150 μ g/100 g de cáscara.

Vitamina C: 40,63 mg/100 g de cáscara.

Estos componentes hacen que la cáscara de piña sea un subproducto con gran potencial para su aprovechamiento en aplicaciones alimentarias y nutraceuticas (Ramírez y Pacheco, 2011).

Bromelina y antioxidantes

La bromelina es una enzima digestiva extraída tanto del tallo como de la fruta de la piña cruda. Su función principal es facilitar la digestión y absorción de proteínas, lo que la hace especialmente útil para personas con trastornos pancreáticos, así como para quienes padecen indigestión, acidez estomacal, gases y obesidad.

Además de sus efectos digestivos, la bromelina también actúa en la disolución de coágulos sanguíneos, por lo que se recomienda para mejorar la circulación sanguínea, especialmente con fines preventivos. Su acción purificadora sobre el tubo digestivo contribuye al tratamiento de infecciones intestinales y ayuda en la recuperación de úlceras bucales, gástricas y duodenales.

Entre los múltiples beneficios que se le atribuyen a la bromelina, destacan los siguientes:

Ayuda a fluidificar las mucosidades, lo que la hace efectiva en casos de infecciones bacterianas, bronquitis y sinusitis.

Facilita la eliminación de toxinas a través de la orina, beneficiando a personas con problemas renales, de vejiga y próstata.

Contribuye a la mejora de trastornos digestivos, como la hipoclorhidria (baja producción de jugos gástricos) y la atonía gástrica (dificultad del estómago para movilizar los alimentos hacia el intestino).

Además de su contenido en bromelina, la piña es una excelente fuente de antioxidantes, destacando su alto aporte de vitamina C, yodo, magnesio, fósforo y calcio.

La vitamina C es el antioxidante soluble en agua más importante del organismo, ya que desempeña un papel clave en la protección celular contra los radicales libres, sustancias que pueden dañar las células y contribuir al envejecimiento y desarrollo de enfermedades.

Entre sus principales funciones, la vitamina C:

Fortalece el sistema inmunológico, ayudando al organismo a combatir microorganismos patógenos.

Mejora la absorción de hierro y calcio, favoreciendo la formación de huesos, dientes y glóbulos rojos.

Previene y combate el resfriado común y la gripe, reduciendo la intensidad y duración de los síntomas (Libbys, 2010).

2.2.2 Maracuyá

El maracuyá, también conocido como fruta de la pasión o granadilla, es un fruto de origen tropical con una forma ovalada y múltiples propiedades nutricionales y medicinales. Su versatilidad permite aprovechar tanto la pulpa como las semillas, siendo comúnmente utilizado en la preparación de jugos y postres (Taborda, 2014).

Las semillas de maracuyá son una excelente fuente de fibra insoluble, lo que les confiere una gran capacidad para retener agua y grasa. Estas características hacen que tengan un alto potencial de aplicación en la industria alimentaria, especialmente en el desarrollo de productos con beneficios digestivos y funcionales.

Capacidad Antioxidante y Aplicaciones en Suplementos Dietarios

Los subproductos agroindustriales del maracuyá, como el polvo obtenido a partir de su procesamiento, han demostrado una notable capacidad antioxidante, lo que los convierte en ingredientes valiosos para la elaboración de suplementos dietarios.

Según estudios, el extracto seco de maracuyá contiene $41,2 \pm 4,2$ mg de equivalentes de ácido gálico por gramo, lo que indica una alta concentración de compuestos fenólicos. Además, su capacidad para proteger contra la peroxidación lipídica es comparable a la reportada en la acerola, una fruta reconocida por su elevado contenido de antioxidantes (Cabral, 2009).

2.2.2.1. Variedades del maracuyá

Maracuyá Amarillo

La *Passiflora edulis* variedad flavicarpa Degener, presenta frutos atractivos de diversas formas y de color amarillo, continuamente este tipo de variedad crece y se desarrolla de manera adecuada en zonas bajas.

Maracuyá rojo o morado

La *Passiflora edulis* variedad púrpura Sims, presenta frutos pequeños de coloración roja y se desarrolla en zonas templadas.

2.2.2.2 Composición química del maracuyá

El maracuyá está compuesto aproximadamente por un 50-60 % de cáscara, 30-40 % de jugo y 10-15 % de semillas. Su fruto es una excelente fuente

de energía, gracias a su contenido de hidratos de carbono, proteínas, vitaminas y minerales.

Entre los nutrientes más destacados del maracuyá se encuentran la vitamina A, tiamina, riboflavina, calcio, hierro y fósforo. Además, su alto contenido de niacina lo hace beneficioso para el control del colesterol y el mantenimiento del sistema nervioso. También contiene serotonina, un compuesto esencial para el buen funcionamiento neurológico (Cañas, 2011).

Alto contenido de vitamina A, lo que contribuye al correcto funcionamiento de la visión y la salud ocular.

Bajo en grasas, lo que lo hace ideal para dietas de adelgazamiento.

Propiedades tranquilizantes y desintoxicantes, gracias a su contenido de vitamina C y niacina.

Posible efecto anticancerígeno, ya que sus compuestos bioactivos parecen contribuir a la prevención del daño celular.

La cáscara del maracuyá, que representa más de la mitad del fruto en su estado maduro, contiene nutrientes y compuestos bioactivos con un gran potencial de uso en la industria alimentaria y nutracéutica.

2.2.2.3. Usos

El maracuyá es una fruta con múltiples aplicaciones en diferentes sectores, tanto en el mercado nacional como internacional. Su presentación más común para la exportación es en forma de jugo simple o concentrado, el cual es ampliamente utilizado en la industria de bebidas, lácteos y repostería.

El jugo de maracuyá es su principal producto de comercialización y puede consumirse directamente como refresco natural o ser procesado industrialmente para la elaboración de:

Dulces y confites

Licores y néctares

Jaleas y concentrados

Uso de la Cáscara, Semilla y Otros Subproductos

Además de su jugo, otros componentes del maracuyá tienen importantes aplicaciones industriales:

Cáscara: Se utiliza en la alimentación de ganado bovino, ya que es rica en aminoácidos, proteínas y carbohidratos. También contiene pectina, un

compuesto clave en la industria de la confitería, utilizado para aportar consistencia a mermeladas y gelatinas.

Hojas: Son empleadas en la industria farmacéutica, perfumería y cosmetología debido a sus propiedades relajantes y aromáticas.

Flor: Su belleza permite que sea utilizada como planta ornamental.

Semilla: Contiene entre 20 y 25 % de aceite, el cual, según el Instituto de Tecnología y Alimentos de Brasil, puede ser refinado y utilizado con fines alimenticios. Su calidad es comparable a la del aceite de semilla de algodón, destacando por su valor nutricional y digestibilidad (Zagaceta et al., 2018).

Un subproducto relevante del maracuyá es la maracuyina, un tranquilizante natural ampliamente apreciado en Brasil.

Finalmente, su agradable aroma y alto contenido de vitamina C han permitido su uso en la fabricación de diversos productos como:

Dulces y confites

Base para yogures y helados

Complemento de productos vitamínicos

Nuevos sabores para la industria de jugos y bebidas.

2.2.3 Componentes bioactivos

Los alimentos, además de proporcionar nutrientes esenciales, contienen una variedad de sustancias no nutritivas que desempeñan un papel en el metabolismo secundario de los vegetales. Entre ellas se encuentran los pigmentos colorantes, compuestos aromáticos, reguladores del crecimiento y protectores naturales contra parásitos. Aunque estas sustancias no cumplen una función nutricional clásica ni son consideradas esenciales para la salud humana, pueden tener un impacto significativo en la prevención y desarrollo de enfermedades. A este grupo de compuestos se les conoce como fitoquímicos o sustancias bioactivas (Baquero, Paternina y Cadavid, 2016).

Los fitoquímicos o sustancias bioactivas están presentes en una amplia variedad de frutas y verduras, así como en ciertos productos fermentados. Destacan especialmente en alimentos que contienen bacterias ácido lácticas, como el yogur, la leche cortada y las verduras fermentadas.

En la actualidad, estos compuestos han despertado un gran interés en el ámbito científico y en la industria farmacéutica y alimentaria, ya que pueden

actuar como agentes quimiopreventivos, es decir, sustancias con potencial para reducir el riesgo de enfermedades crónicas.

En el ámbito de la investigación científica, el estudio de estos compuestos se ha consolidado dentro del campo de los alimentos funcionales (functional foods). Aunque los fitoquímicos no son considerados esenciales para el metabolismo humano, su consumo a largo plazo es clave para la salud.

Diversos estudios han demostrado que estas sustancias pueden ejercer efectos beneficiosos para el organismo, entre los que destacan:

Protección del sistema cardiovascular, reduciendo el riesgo de enfermedades circulatorias.

Regulación de la presión arterial, favoreciendo el control de la hipertensión.

Modulación de los niveles de glucosa y colesterol en sangre, lo que ayuda a prevenir la diabetes y enfermedades metabólicas.

Reducción del riesgo de cáncer, gracias a su acción antioxidante y antiinflamatoria.

Fortalecimiento del sistema inmunológico, mejorando la respuesta defensiva del cuerpo ante infecciones y enfermedades (Jiménez, 2013).

2.3 Marco legal

Plan nacional de desarrollo 2021, 2025

Objetivo 3: Fomentar la productividad y competitividad en los sectores agrícola, industrial, acuícola y pesquero, bajo el enfoque de la economía circular

La dinámica productiva que incluye actividades económicas a nivel agrícola, acuícola, pesquero y de infraestructura, requiere impulsar un esquema que brinde igualdad de oportunidades para todos, en concordancia con el artículo 276 de la CRE. Por ello, se impulsarán modelos de asociatividad productiva y comercial para mejorar las ganancias de los productores, incrementar la tecnificación, crear oportunidades y promover el progreso económico de estos sectores. (Secretaría Nacional de Planificación Quito-Ecuador, 2021).

Ley orgánica del régimen de la soberanía alimentaria

Título I

Principios generales

Artículo 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 agro biodiversidad, 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 del Sistema Nacional de Competencias establecidas en la Constitución de la República y la Ley (Asamblea Nacional del Ecuador, 2011, p.1).

NTE INEN 0415 (1988) (Spanish): Conservas vegetales. Jalea de frutas. Requisitos

4.1 La materia seca total de la mermelada debe ser, por lo menos 3% más elevada que los azúcares totales como sacarosa ensayada de acuerdo con la norma ecuatoriana correspondiente (ver INEN382).

4.2 El producto estará exento de sustancias colorantes, saborizantes y aromatizantes artificiales y naturales extrañas a la fruta.

4.3 Se podrá añadir al producto las siguientes sustancias:

4.3.1 Pectina,

en la proporción necesaria de acuerdo con las prácticas correctas de fabricación.

4.3.2 Ácido cítrico,

L-tartárico o málico, solos o combinados, en las cantidades necesarias para ayudar a la formación del gel, de acuerdo con las prácticas correctas de fabricación.

4.3.3 Preservantes:

Benzoato sódico, ácido sórbico o sorbato potásico solos o combinados, sin exceder del límite indicado en la Tabla 1.

4.3.4 Antioxidantes.

Acido ascórbico en la proporción indicada en la Tabla 1.

4.3.5 Endulcorantes.

Azúcar refinado, azúcar invertido, dextrosa o jarabe de glucosa. No se permite el uso de edulcorantes artificiales.

4.3.6 Antiespumantes permitidos.

No más de la cantidad necesaria para inhibir la formación de espuma, de acuerdo con las prácticas correctas de fabricación.

4.4 La conserva presentará un color translúcido brillante característico de la variedad o variedades de fruta empleada, distribuido uniformemente en toda su masa, y libre de coloraciones extrañas por oxidación, elaboración defectuosa, enfriamiento inadecuado u otras causas. Podrá aceptarse una leve turbidez.

4.5 El color y sabor serán los característicos del producto, con ausencia de olores y sabores objetables.

4.6 El producto debe estar exento de materias vegetales extrañas inocuas, tierra y otras sustancias objetables.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Enfoque de la investigación

3.1.1 Tipo de investigación

De acuerdo al planteamiento propuesto en el proyecto, la investigación fue de tipo experimental, porque se evaluó diferentes formulaciones para así poder obtener el tratamiento de mayor aceptación sensorial, la cual estuvo justificado por los análisis que se procedió a realizar a la conserva.

3.1.2 Diseño de investigación

En la realización de este estudio se diseñó una distribución experimental de tipo cualitativa, donde se evaluaron tres tratamientos con 30 jueces no entrenados para determinar el tratamiento de mayor aceptación sensorial mediante una escala hedónica.

3.2 Metodología

3.2.1 Variables

3.2.1.1. Variable independiente

Cáscara de piña y de maracuyá.

3.2.1.2. Variable dependiente

Características sensoriales (olor, sabor, color y textura)

Contenido de fenoles, y capacidad antioxidante.

Parámetros fisicoquímicos (acidez titulable, grados brix y viscosidad).

3.2.2 Matriz de operacionalización de las variables

En las tablas 1 y 2 se describe la matriz de operacionalización de las variables para el desarrollo de esta investigación.

Tabla 1.

Matriz de operacionalización de las variables independientes

Variable	Tipo	Nivel de medida	Descripción
Formulación de la conserva	Cualitativo	Nominal	Porcentaje de ingredientes

Elaborado por: El autor, 2026

Tabla 2.
Matriz de operacionalización de las variables dependientes

Variable	Tipo	Nivel de medida	Descripción
Características sensoriales	Cualitativa	Ordinal	Criterio hedónico
Contenido fenólico	Cuantitativa	Nominal	mg ácido gálico /100 g
Tiempo de vida útil	Cuantitativa	Nominal	>30 días

Elaborado por: El autor, 2026

3.2.3 Tratamientos

Para el desarrollo de la investigación se establecieron 3 fórmulas las cuales se detallan en la Tabla 3.

Tabla 3.
Tratamientos a evaluar

Nº	Descripción
1	95% de cáscara de piña; 5% cáscara de maracuyá
2	90% de cáscara de piña; 10% cáscara de maracuyá
3	85% de cáscara de piña; 15% cáscara de maracuyá
4	Testigo (sin el mesocarpio de la maracuyá)

Elaborado por: El autor, 2026

3.2.4 Diseño experimental

En correspondencia con los objetivos propuestos para este experimento, se planifico utilizar dos distribuciones experimentales. La Distribución Completamente al Azar (DCA) para las variables cuantitativas y una Distribución de Bloques Completos al Azar (DBCA) para las variables cualitativas o sensoriales.

Para las variables cualitativas o sensoriales, se utilizó un panel integrado por 30 jueces no entrenados, quienes conformarán la fuente de bloqueo, los cuales mediante un criterio hedónico evaluarán el sabor, olor, color y apariencia.

3.2.5 Recolección de datos

3.2.5.1. Recursos

Recursos humanos

Tutor: Dr. Gustavo Martínez

Investigador: Wimper Martínez

Recursos Bibliográficos

- Revistas científicas
- Artículos científicos
- Libros
- Sitio web
- Tesis de grado

Recursos institucionales

Universidad Agraria del Ecuador, Laboratorio de Procesamiento de Alimentos

Recursos materiales

Los materiales e insumos que se utilizarán para realizar el trabajo experimental se describen a continuación:

Materia prima e insumos

- Cáscara de piña
- Cáscara de maracuyá
- Sacarosa

Materiales de Proceso

- Ollas de acero inoxidable
- Cuchillo de acero inoxidable
- Colador
- Cucharas de acero inoxidable
- Vasos de precipitación

Equipos de procesos

- Balanza digital sensibilidad 0,1 g.
- pH-metro digital
- Licuadora Industrial
- Refractómetro digital
- Termómetro digital
- Cocina Industrial

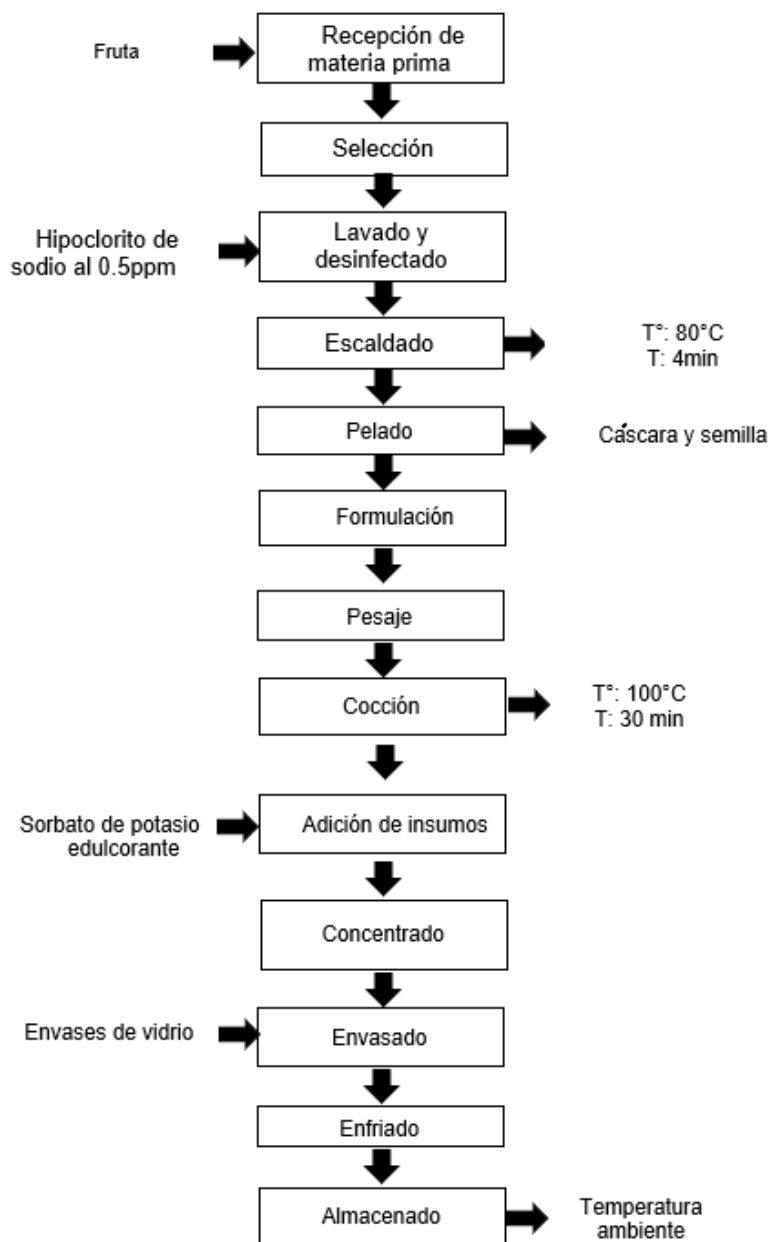
Equipos de protección personal

- Mandil
- Cofia
- Guantes

- Mascarillas

3.2.5.2. Métodos y técnicas

Figura 1. Diagrama de flujo de elaboración de conserva de cáscaras de piña y maracuyá.



Elaborado por: El autor, 2026

Descripción del proceso de elaboración de la conserva

Proceso de elaboración de conserva

Recepción de materia prima

Se recibió la materia prima para su posterior procesamiento en la elaboración de la conserva.

Selección de Frutas

Se lleva a cabo una inspección rigurosa con el objetivo de descartar frutas con golpes o signos de descomposición, asegurando que solo se utilicen aquellas en óptimas condiciones para evitar afectar la calidad del producto final.

Lavado y Desinfección

Las frutas fueron sometidas a un lavado minucioso para eliminar residuos de suciedad y reducir la presencia de microorganismos. Para la desinfección, se aplica una solución de hipoclorito de sodio, garantizando la seguridad del producto.

Escaldado

Este proceso consistió en someter la fruta a 80 °C durante 4 minutos con el propósito de inactivar enzimas que podrían afectar la textura y calidad de la conserva.

Pelado

Se realizó la separación manual de la cáscara y semillas, asegurando que solo se utilice la cáscara para la elaboración de la conserva.

Formulación

Se establecieron las proporciones exactas de los ingredientes requeridos para la elaboración de la conserva.

Pesado de Ingredientes

Los ingredientes fueron pesados cuidadosamente de acuerdo con la formulación establecida, asegurando la precisión en el proceso.

Cocción

La mezcla se calentó a 100 °C durante 30 minutos en una olla de acero inoxidable, removiendo constantemente para evitar que se adhiriera al fondo del recipiente.

Adición de Insumos

Durante la cocción, se incorporó los siguientes insumos esenciales:

Ácido cítrico

Edulcorante

Pectina

Sorbato de potasio

Concentración

La mezcla se concentra hasta alcanzar 65 °Brix y un pH de 3.5, garantizando la estabilidad y conservación del producto.

Envasado

Antes del envasado, los recipientes de vidrio son esterilizados sumergiéndolos en agua a 120 °C durante 10 minutos. Posteriormente, la conserva es vertida en los envases mientras aún se encuentra caliente.

Enfriado

Los envases se dejan enfriar durante 30 minutos, hasta alcanzar una temperatura de 30 °C.

Almacenamiento

El producto final se almacena en un lugar fresco y seco, manteniendo una temperatura ambiente adecuada para su conservación.

Variables a Evaluar**Análisis Sensorial**

Se emplea una escala hedónica para evaluar atributos como olor, sabor y apariencia de las muestras analizadas.

Escala de Evaluación (Tabla 3)

5 - Muy bueno

4 - Bueno

3 - Regular

2 - Malo

1 - Muy malo

Determinación de Contenido de Fenoles

Las muestras son homogeneizadas en una licuadora de laboratorio, a partir de las cuales se pesan $5,0 \pm 0,1$ g y se colocan en tubos de centrifuga con una capacidad de 50 ml. Luego, se añade 25 ml de etanol al 50 % v/v como disolvente de extracción.

Procedimiento de Extracción:

Se realizó la homogeneización con un Ultra-Turrax modelo T-21 a 11000 min^{-1} durante 2 minutos.

Se procede a la centrifugación a 1000 min^{-1} .

Se tomaron alícuotas de la fase líquida, que posteriormente son diluidas y analizadas.

Se determinó el contenido de polifenoles totales utilizando el reactivo de Folin-Ciocalteu, siguiendo el método de Slinkard y Singleton (1977).

Los resultados se expresan en mg de ácido gálico por cada 100 g de muestra.

Vida Útil de la conserva a Base de Cáscaras de Piña y Maracuyá

Para evaluar la vida útil de la conserva, se realizó un análisis microbiológico de:

Mohos y levaduras

Aerobios mesófilos

El procedimiento seguirá los estándares de la Norma INEN 1529-10. La muestra con mayor aceptación sensorial será enviada a un laboratorio externo para su análisis después de su elaboración.

Método de Ensayo:

Este método se basa en el cultivo a temperaturas entre 22 °C y 25 °C para evaluar la presencia de unidades formadoras de colonias (UFC) de mohos y levaduras. Se empleará la técnica de recuento en placa por siembra en profundidad, utilizando un medio de cultivo con extracto de levadura, glucosa y sales minerales.

3.2.6 Análisis estadístico

Con los datos que se obtengan de las variables sensoriales evaluadas, se realizó un análisis de varianza para establecer diferencias significativas entre las diferentes fórmulas. En el caso que existan estas diferencias, se aplicará el test de Tukey, al 5 % de probabilidad, mediante el programa Infostat. El modelo de varianza que se utilizará se detalla en la Tabla 4.

Tabla 4.

Modelo de análisis de varianza

Fuente de variaciones	Grados de libertad
Total	119
Tratamientos	3
Repeticiones (Jueces)	29
Error experimental	87

Elaborado por: El autor, 2026

4. Resultados

4.1 Analizar los parámetros fisicoquímicos (acidez titulable, grados brix y viscosidad) de los tratamientos en estudio

Los resultados de la evaluación de la conserva se analizó en términos de viscosidad, acidez y grados Brix, los cuales se muestran en la Tabla 5.

Tabla 5.
Análisis de parámetros fisicoquímicos.

N°	Tratamientos	Viscosidad (mPa.S)	Acidez (%)	Grados Brix°
T1	95% de cáscara de piña; 5% cáscara de maracuyá	102.58	0,4	38°
T2	90% de cáscara de piña; 10% cáscara de maracuyá	115.34	0,5	35°
T3	85% de cáscara de piña; 15% cáscara de maracuyá	110.34	0,6	33°
T4	Testigo (sin el mesocarpio de la maracuyá)	104.68	0,3	42°

Elaborado por: El autor, 2026

La viscosidad reflejó la consistencia y textura de la conserva:

El tratamiento 1 (95% piña, 5% maracuyá) refleja la viscosidad más baja (102.58 mPa.s) podría estar relacionada con el menor contenido de pectinas y compuestos espesantes provenientes de la cáscara de maracuyá. Al utilizar mayor proporción de cáscara de piña, menos rica en pectinas, la estructura de la conserva es menos densa.

El tratamiento 2 (90% piña, 10% maracuyá) mostró que la viscosidad aumenta a 115.34 mPa.s, lo que indica que un incremento del contenido de cáscara de maracuyá mejora la consistencia debido a su aporte de compuestos gelificantes.

En el tratamiento 3 (85% piña, 15% maracuyá) se observa una ligera disminución (110.34 mPa.s), posiblemente por una reducción de sólidos solubles que contribuyen a la estructura.

En el tratamiento testigo la viscosidad intermedia (104.68 mPa.s) sugiere que la cáscara de piña aporta una consistencia moderada, pero inferior a la combinación con maracuyá.

La acidez indica el aporte de compuestos ácidos que influyen en el sabor y la estabilidad de la conserva. La acidez más baja (0.4%) en el tratamiento 1 refleja el menor contenido de cáscara de maracuyá, que es más ácida que la de piña.

En el tratamiento 2 se muestra un ligero aumento (0.5%) debido al aporte adicional de la cáscara de maracuyá, elevando la acidez y contribuyendo a un perfil más equilibrado en sabor.

La acidez máxima la alcanzó el tratamiento 3 (0,6%), debido a la mayor proporción de cáscara de maracuyá, resalta un sabor más ácido que podría ser deseable dependiendo de las preferencias del consumidor.

La menor acidez (0,3%) alcanzó el tratamiento testigo y está asociada exclusivamente a la cáscara de piña, que aporta menos compuestos ácidos.

Los grados Brix reflejan el contenido de sólidos solubles, especialmente azúcares, que afectan la dulzura de la conserva, el tratamiento 1 (38°Bx) obtuvo un contenido alto de sólidos solubles, relacionado con el mayor aporte de azúcares naturales de la piña.

T2 (35°Bx) alcanzó una ligera disminución a medida que aumenta la proporción de cáscara de maracuyá, menos rica en azúcares que la piña, mientras que T3 (33°Bx) obtuvo el menor contenido de sólidos solubles se asocia con la mayor cantidad de cáscara de maracuyá, que diluye el aporte azucarado.

El tratamiento testigo (42°Bx) presenta el mayor contenido de sólidos solubles, lo que indica que la ausencia de cáscara de maracuyá potencia la dulzura derivada de la piña.

4.2 Determinar el tratamiento de mayor aceptación sensorial utilizando un panel de jueces no entrenados

El análisis sensorial evaluó cuatro atributos principales (color, olor, sabor y textura) en cuatro tratamientos de conserva con diferentes proporciones de cáscaras de piña y maracuyá (Tabla 6).

Las evaluaciones están expresadas en una escala subjetiva donde las letras indican diferencias significativas ($p < 0.05$), y los valores más altos reflejan mayor aceptación.

Tabla 6. Resultados del Análisis Sensorial.

N°	Tratamientos	Color	Olor	Sabor	Textura
T1	95% de cáscara de piña; 5% cáscara de maracuyá	2.60b	3.00b	2.70b	2.80b
T2	90 % de cáscara de piña; 10% cáscara de maracuyá	4.50a	4.13a	4.13a	4.43a
T3	85% de cáscara de piña; 15% cáscara de maracuyá	2.70b	2.93b	2.80b	2.67b
T4	Testigo (sin el mesocarpio de la maracuyá)	2.60b	2.63b	2.60b	2.43b
	Coefficiente de variación (%)	30.33	30.71	30.14	29.51

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Elaborado por: El autor, 2026

El tratamiento T2 (90% piña, 10% maracuyá) obtuvo las mejores calificaciones en los cuatro atributos sensoriales evaluados: color, olor, sabor y textura. Destacó especialmente en color (4.50a) por presentar una tonalidad viva y atractiva, atribuida al equilibrio entre piña y maracuyá. En olor (4.13a), fue percibido como más agradable, probablemente por el perfil aromático distintivo del maracuyá. En cuanto al sabor (4.13a), se valoró como el más balanceado, al combinar adecuadamente la acidez del maracuyá y la dulzura de la piña. Finalmente, en textura (4.43a), logró una consistencia ideal gracias a la proporción óptima de compuestos gelificantes. Los tratamientos T1, T3 y T4 recibieron calificaciones significativamente menores en todos los atributos, con el testigo (T4) mostrando la menor aceptación, posiblemente por la ausencia de maracuyá, lo que afectó el equilibrio sensorial y la calidad general de la conserva.

Los coeficientes de variación son altos en todos los atributos (alrededor del 30%), lo que indica una considerable variabilidad en las respuestas de los evaluadores. Esta dispersión puede ser atribuida a la subjetividad inherente del análisis sensorial, a diferencias individuales en la percepción de los atributos o a variaciones en la preparación y presentación de las muestras.

El tratamiento T2 (90% piña, 10% maracuyá) se destacó como el más consistente y mejor aceptado en todos los atributos sensoriales, a pesar de la variabilidad observada en las calificaciones.

4.3 Análisis de capacidad antioxidante y contenido fenólico del producto mejor evaluado en base a criterios fisicoquímicos y organolépticos.

El análisis de la actividad antioxidante se realizó mediante el método DPPH, evaluando la capacidad de la conserva para neutralizar radicales libres. Los resultados se expresaron como IC_{50} , que es la concentración necesaria del extracto para inhibir el 50% de los radicales DPPH, con referencia a los estándares de ácido gálico y ácido ascórbico. Un menor valor de IC_{50} indica mayor capacidad antioxidante, ya que se requiere menos concentración para lograr la inhibición del 50%.

Tabla 7. Capacidad antioxidante y contenido de fenoles del tratamiento de mayor aceptación sensorial

N°	Tratamientos	Resultado	Método	Unidad
T2	90 % de cáscara de piña; 10 % cáscara de maracuyá	0.46 IC_{50} (Ac Gálico)	(DPPH Method) (Espectrofotometría)	mg/mL
		0.59 IC_{50} (Ac Ascórbico)		
		594.13	Sing Leton and Rossi, 1965 (Espectrofotometría)	mg/Kg

Elaborado por: El autor, 2026

El resultado $IC_{50} = 0.46$ mg/mL con ácido gálico, indica que el tratamiento tiene una moderada capacidad antioxidante en comparación con compuestos fenólicos puros como el ácido gálico, que es un estándar altamente antioxidante. Comparado con el ácido ascórbico ($IC_{50} = 0.59$ mg/mL con ácido ascórbico), el valor es mayor, lo que sugiere que la actividad antioxidante de la conserva es inferior a la de este antioxidante puro, aunque aún es significativa.

Los compuestos fenólicos son metabolitos secundarios presentes en frutas y vegetales, conocidos por su capacidad antioxidante y su contribución a la prevención de enfermedades relacionadas con el estrés oxidativo. El contenido de 594.13 mg/kg es un valor significativo, indicando que la conserva elaborada a partir de cáscaras de piña y maracuyá es una buena fuente de fenoles.

5. Discusión

La elaboración de conservas a partir de subproductos de frutas, como las cáscaras de piña y maracuyá, representa una estrategia innovadora para aprovechar los desechos agroindustriales y enriquecer el producto final con compuestos bioactivos de interés nutricional y funcional.

El análisis sensorial mostró que el tratamiento T2 fue el mejor evaluado en todos los atributos sensoriales, incluyendo color, olor, sabor y textura, con puntuaciones significativamente superiores respecto a los demás tratamientos. El color del tratamiento T2 obtuvo una calificación promedio de 4.50, debido a su tonalidad intensa y atractiva, resultado de la combinación equilibrada de cáscaras de piña y maracuyá. Este resultado es similar al reportado por Silva et al. (2023), quienes observaron que los geles de frutas elaborados con harina de mesocarpio de maracuyá presentaban un color más intenso sin afectar la aceptabilidad del producto final.

En cuanto al olor, el tratamiento T2 obtuvo una puntuación de 4.13, indicando una alta aceptación por parte de los evaluadores. Este resultado podría explicarse por la presencia de compuestos aromáticos volátiles característicos de la maracuyá, como lo mencionan Caballero y Escobedo (2019) en su estudio sobre bebidas a base de maracuyá.

El sabor del tratamiento T2 también fue bien valorado (4.13), lo que indica que la combinación de la acidez de la maracuyá y la dulzura de la piña resultó en un perfil de sabor equilibrado y agradable. Grigio et al. (2022) también reportaron que el equilibrio entre acidez y dulzura es un factor determinante en la aceptación sensorial de conservas.

Finalmente, la textura del tratamiento T2 (4.43) destacó por su consistencia adecuada, atribuible a la pectina natural presente en las cáscaras utilizadas. Silva y Resende (2023) señalaron que los geles elaborados con mesocarpio de maracuyá presentan buenas propiedades gelificantes, lo que refuerza el potencial de este subproducto como agente espesante en productos alimenticios.

El tratamiento T2 también destacó en las evaluaciones sensoriales, obteniendo las puntuaciones más altas en color (4.50a), olor (4.13a), sabor (4.13a) y textura (4.43a). La combinación de cáscaras de piña y maracuyá en

proporciones adecuadas parece mejorar las propiedades organolépticas de la conserva, posiblemente debido a la sinergia entre los compuestos aromáticos y pigmentos naturales presentes en ambas frutas.

El estudio de Grigio et al. (2022) sobre jaleas de camu-camu también encontró que los polifenoles extraídos de cáscaras de frutas no solo contribuyen a mejorar la textura y viscosidad de las jaleas, sino que también aumentan su potencial antioxidante. Sin embargo, Grigio observó que una alta concentración de polifenoles puede afectar la aceptabilidad debido a la astringencia, lo que no se presentó en esta investigación.

Adicionalmente, Silva et al. (2023) desarrollaron un procedimiento para evaluar geles de frutas utilizando harina de mesocarpio como sustituto de pectina comercial. Aunque los geles con harina de mesocarpio fueron menos translúcidos y presentaron tonalidades amarillentas, no se afectó significativamente la aceptabilidad del producto final. Este hallazgo apoya los resultados de esta investigación, donde la presencia de harina de cáscaras mejoró la textura y el color de la conserva sin afectar su aceptación.

La actividad antioxidante observada se debe a los compuestos bioactivos presentes en las cáscaras de piña y maracuyá, como polifenoles, flavonoides y carotenoides. La presencia de un 10% de cáscara de maracuyá en el tratamiento T2 probablemente incrementó la actividad antioxidante, ya que se sabe que la maracuyá es rica en compuestos fenólicos. Estos resultados sugieren que el tratamiento T2 podría contribuir a la salud al ofrecer una fuente natural de antioxidantes, aunque su capacidad es menor que la de los antioxidantes puros utilizados como referencia.

Este hallazgo es coherente con el estudio de Sari et al. (2020), quien reportó que el contenido fenólico total de la nata de piña osciló entre 102.37 y 249.99 mg GAE/100 g, con un IC_{50} que varó entre 101.71 y 555.45 ppm. La diferencia en los valores se debe a que el estudio de Sari utilizó diferentes partes de la piña y un proceso de fermentación, mientras que en la presente investigación se emplearon cáscaras frescas de piña y maracuyá.

El resultado de 594.13 mg/kg es consistente con la actividad antioxidante observada, ya que los fenoles contribuyen de manera importante a la capacidad del producto para neutralizar radicales libres. La cáscara de maracuyá, que

contiene altos niveles de polifenoles, probablemente incrementó el contenido fenólico en la conserva, justificando el resultado obtenido.

Por otro lado, Caballero y Escobedo (2019) formularon una bebida refrescante a partir de harina de cáscara de maracuyá, reportando un contenido de polifenoles totales de hasta 9.11 mg A.G/100 mL y una actividad antioxidante entre 1259.4 y 1532.45 $\mu\text{mol ET}/100\text{ mL}$. Aunque estos valores son superiores a los obtenidos en esta investigación, la diferencia podría explicarse por el uso de harina seca, que concentra más los compuestos fenólicos.

6. Conclusiones

El incremento de cáscara de maracuyá aumenta la acidez (0,5%) y disminuye los grados Brix (35°). El tratamiento T2 (90% piña, 10% maracuyá) presentó el mejor equilibrio entre acidez, dulzura y viscosidad, logrando una conserva de buena textura y sabor. En términos de viscosidad, la mayor proporción de cáscara de maracuyá (hasta el 10%) contribuye a aumentar la viscosidad, aunque disminuye ligeramente con un 15% de maracuyá. Por lo tanto, el tratamiento T2 (90% cáscara de piña y 10% cáscara de maracuyá) parece ser el más adecuado, ya que presenta el mejor equilibrio entre viscosidad, acidez y grados Brix, resultando en una conserva de buena textura, sabor y dulzura.

El análisis sensorial mostró que el tratamiento T2 fue el mejor evaluado en todos los atributos sensoriales, incluyendo color, olor, sabor y textura, con puntuaciones significativamente superiores respecto a los demás tratamientos. El color del tratamiento T2 obtuvo una calificación promedio de 4.50, debido a su tonalidad intensa y atractiva, resultado de la combinación equilibrada de cáscaras de piña y maracuyá.

En el tratamiento T2 (90% cáscara de piña y 10% cáscara de maracuyá), se obtuvo una actividad antioxidante con valores de IC_{50} de 0.46 mg/mL y 0.59 mg/mL, utilizando ácido gálico y ácido ascórbico como referencias, respectivamente. Además, el contenido de fenoles totales fue de 594.13 mg/kg. Estos resultados indican una capacidad antioxidante moderada, atribuible a la presencia de compuestos bioactivos en las cáscaras utilizadas.

7. Recomendaciones

Explorar el uso de otros subproductos ricos en compuestos bioactivos, como cáscaras de frutas tropicales, para mejorar la capacidad antioxidante y el contenido de fenoles totales.

Evaluar cómo diferentes procesos térmicos influyen en la retención de antioxidantes y fenoles, para maximizar los beneficios funcionales de la conserva.

Realizar estudios de estabilidad para determinar el impacto de la formulación en la conservación de sus propiedades fisicoquímicas, sensoriales y antioxidantes durante el almacenamiento.

Desarrollar un estudio de mercado y de viabilidad económica para el lanzamiento de la conserva como un producto funcional, destacando su contenido de compuestos bioactivos y capacidad antioxidante.

8. Bibliografía

- Astuti, T., Warly, L. Jamarun, N. y Evitayani. (2011). The effect of incubation time and level of urea on dry matter, organic matter and crude protein digestibility of passion fruit (*Passiflora edulis* var. *flavicarpa*) hulls. *J. Indonesian Trop. Anim. Agric.* 36(3)
- Baquero, G., Paternina, A. y Cadavid, V. (2016). Frutas tropicales: fuente de compuestos bioactivos naturales en la industria de alimentos. *Ingenium*, 17(33), 29-40.
- Blanca, E. (2010). Cascara de maracuyá y su contenido de polifenoles. *Medicina milenaria china*. Recuperado de <http://cuidar-nuestra-salud.blogspot.com/2010/06/cascara-de-maracuya.html>
- Caballero, M. y Escobedo, A. (2019). *Actividad antioxidante de una bebida refrescante elaborado a partir de harina de cáscara de maracuyá (Passiflora edulis)*. Tesis de pregrado. Universidad Nacional del Santa. Perú
- Cañas, M. (2011). Revisión: Productos Vegetales como Fuente de Fibra Dietaria en la Industria de Alimentos. *Scielo*. Universidad de Colombia, 64 (1)
- Cock, L. y Torres, C. (2014) Potencial agroindustrial de cáscaras de mango (*Mangifera indica*) variedades Keitt y Tommy Atkins. *Acta agronómica*, 64(2), 114-115
- Contreras F.E., M. A. Marsalls Y L.M. Lurlault. 2009. Inoculantes microbiales para ensilaje: Su uso en condiciones de clima cálido. New Mexico State university. Servicio de Extensión Cooperativa. Facultad de Ciencias Agrarias, Ambientales y del Consumidor Circular: 642, p.1-8.
- Contreras, D. y Tamani, L. (2016). *Evaluación de la composición bromatológica y su capacidad antioxidante de la Ananas comosus (piña) en las variedades de Cayena Liza y Lorenza*. Tesis de pregrado. Universidad Nacional de la Amazonia Peruana.
- Enriquez-Valencia, S. A., Salazar-López, N. J., Robles-Sánchez, M., González-Aguilar, G. A., Ayala-Zavala, J. F., y Lopez-Martinez, L. X. (2020). Propiedades bioactivas de frutas tropicales exóticas y sus beneficios a la salud. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, 70(3), 205-214.

- Espinoza Guerra, I. F. (2017). Características fermentativas y nutritivas de ensilajes de forrajes tropicales con diferentes niveles de inclusión de residuos agroindustriales de cáscara de maracuyá (*Passiflora edulis*). Tesis doctoral. Universidad de Córdoba.
- García, C. (2016). *Caracterización de parámetros de calidad de salchichas tipo frankfurt adicionadas con compuestos funcionales a partir de la cáscara de piña (Ananás comosus var. Esmeralda)* Tesis de maestría. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla).
- González Jaramillo, L. D. (2018). Proyecto logístico para la exportación de mermelada de tuna de la empresa “Vita Tuna”, cantón Guano, provincia de Chimborazo, hacia la ciudad de Hamburgo-Alemania, durante el periodo 2017 (Tesis de grado. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo).
- Grigio, M. L., Moura, E. A., Carvalho, G. F., Zanchetta, J. J., Chagas, P. C., Chagas, E. A., & Durigan, M. F. B. (2022). Nutraceutical potential, quality and sensory evaluation of camu-camu pure and mixed jelly. *Food Science and Technology*, 42, e03421. <https://doi.org/10.1590/fst.03421>
- Jijón, E. (2017). *Sustitución parcial de azúcar por stevia y estudio del efecto del tratamiento térmico sobre el contenido de Vitamina C en una bebida de piña (Ananas comosus) y soya (Glycine max)*. Tesis de pregrado. Universidad San Francisco de Quito.
- Jiménez, F. (2013). Emulsiones múltiples: compuestos bioactivos y alimentos funcionales. *Nutrición Hospitalaria*, 28(5), 1413-1421.
- Libbys, V. (2010). La piña. Fruta tropical beneficiosa. *La salud*. Recuperado de <https://libbys.es/la-pina-fruta-tropical-beneficiosa/4459>
- Mahecha, E. (2016). *Aprovechamiento de la cáscara de la piña (Ananás comosus) para el desarrollo de una bebida endulzada con stevia*. Tesis de pregrado. Universidad de Guayaquil, Facultad de Ingeniería Química
- Molina, R. y Rodríguez, C. (2011). Revisión: Productos Vegetales como Fuente de Fibra Dietaria en la Industria de Alimentos. *Revista Facultad Nacional de Agronomía Medellín*, 64(1), 6023-6035.
- Mora, L. y Ventura, C. (2018). *Propuesta para la elaboración de una harina a base de cáscara de piña (Ananás comosus) y su aplicación en la pastelería*. Tesis de pregrado. Universidad de Guayaquil.

- Morante Carriel, J. A., Cruz Rosero, N. J., y Carranza Patiño, M. S. (2022). Plantas medicinales alimentos claves para la vida. Universidad Técnica de Quevedo.
- Murillo, A. y Chulla, J. (2015). Viabilidad para industrializar y comercializar bebidas aromáticas de la cáscara de la piña, posicionar en el mercado de consumo nacional e internacional, acorde con el cambio de matriz productiva. Tesis de grado. Universidad de Guayaquil.
- Parra, J., (2014). Transformar la estructura productiva desde la exportación. Diario EL TELÉGRAFO. Disponible en: <https://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/masqmenos/1/transformar-la-estructura-productiva-desde-la-exportacion>.
- Perez, E. y Lares, M. (2016). *Evaluación del efecto antioxidante de una mezcla a base de cáscara de piña (Ananas comosus L.) en pacientes con obesidad y sobrepeso*. Tesis de pregrado. Universidad Central de Venezuela
- Pucho, A., y Alecu, I. (2018). Poder farmacéutico de los alimentos: alimentación y nutrición aplicada al cuidado de la salud, a la prevención y tratamientos de las enfermedades. palibrio. Disponible en: https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=qedVDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT4&dq=++++La+pi%C3%B1a+contiene+altos+porcentajes+de+bromelina,+la+cual+act%C3%BAa+tambi%C3%A9n+disolviendo+co%C3%A1gulos,+por+lo+que+resulta+beneficiosa+para+la+circulaci%C3%B3n,+sobre+todo+con+fines+preventivos.+Tambi%C3%A9n+es+beneficiosa+para+%C3%BAIceras+de+boca,+est%C3%B3mago+y+duodeno.+&ots=8MGjfPKzq0&sig=BjdSssPT8S7JNJ0gG6vz_QcZCDk#v=onepage&q&f=false
- Ramírez, A. y Pacheco, E. (2011). Composición química y compuestos bioactivos presentes en pulpas de piña, guayaba y guanábana. *Interciencia*. 36(1), 71-75.
- Rea Jara, L. C. (2014). Determinación del poder gelificante de la pectina extraída de la cáscara y pulpa del maracuyá (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* L.) para elaboración de postres (Tesis de grado. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo).

- Restrepo, A., Cortés, M. y Rojano, B. (2010). Potenciación de la capacidad antioxidante de fresa y piña (*Fragaria ananassa duch.*) por incorporación de vitamina e utilizando la técnica de impregnación a vacío. *Vitae*, 17(2). Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=1698/169815396004>
- Rosas, C. (2011). *Contenido de compuestos bioactivos y su contribución a la capacidad antioxidante durante la maduración de piña cv. "Esmeralda"*. Tesis de maestría. Universidad de Sonora, Hermosillo.
- Sari, D. Y. I., Wijayanti, H. S., y Afifah, D. N. (2020). Total phenolic content, antioxidant activity and organoleptic test of Nata de pina between various parts of honey pineapple variety (Ananas comosus [L.] Merr. Var. Queen). *Food Research*, 4(S3), 169-174. [https://doi.org/10.26656/fr.2017.4\(S3\).S05](https://doi.org/10.26656/fr.2017.4(S3).S05)
- Silva, J. R. G., & De Resende, E. D. (2023). Potential of the passion fruit mesocarp flour as a source of pectin and its application as thickener and gelling agent. *International Journal of Food Science & Technology*, 58(4), 1766-1774. <https://doi.org/10.1111/ijfs.16284>
- Silva, J. R. G., Oliveira, J. G. D., Vieira, R. A. M., & Resende, E. D. D. (2023). Standardization of processing parameters and color of gels aiming to replace citric pectin by mesocarp flour or pectin of passion fruit. *Acta Scientiarum. Technology*, 45, e64193. <https://doi.org/10.4025/actascitechnol.v45i1.64193>
- Silva, P., et al. (2023). Procedimiento para evaluar geles de frutas utilizando harina de mesocarpio. *Food Hydrocolloids*, 45, 89-99.
- Silva, P., y Resende, M. (2023). Evaluación de las propiedades tecnológicas de la harina de mesocarpio de maracuyá y su pectina. *International Journal of Food Properties*, 26(4), 67-81.
- Sinforoso Cangana, J. L. (2016). Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta de manejo poscosecha de la piña (Ananas comosus) en el Cusco. Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, Ayacucho – Perú.
- Sompong S., Pirote S. And Warunee S. 2007. Agro-industrial by-products as roughage source for beef cattle: Chemical composition, nutrient

- digestibility and energy values of ensiled sweet corn cob and husk with different levels of Ipil – Ipil leaves. *Mj. Int. J. Sci. Tech.*, 01, 88-94
- Souza dos Santos, Arcanjo Alves, Pereira Uchoa, Alves Albuquerque, Oliveira da Silva y Molina Alvarez (2024). Calidad de fruta de la piña y evaluación del Consorcio del piñal, yuca y caupí. *Bioagro* 36(2): 163-174. 2024
- Taborda, N. (2014). Fruta de la pasión, Maracuyá. *Instituto Superior Particular Incorporado*, (40) 44. Técnico Superior en Gestión Gastronómica Seminario de Investigación.
- Ugarte, A. (2018). *Producción de piña en Ecuador y uso de maquinarias para optimizar recursos periodo 2013-2017*. Tesis de pregrado. Universidad de Guayaquil. Facultad de Ciencias Económicas
- Universidad de Palermo (2011). El Anana. Beneficios. Disponible en: <https://www.palermo.edu/deportes/noticias/la-anana.html>
- Zagaceta, H., Zavaleta, S. y Martinez, C. (2018). Determinación de las propiedades fisicoquímicas y perfil de ácidos grasos del aceite de la semilla obtenida del procesamiento de zumo de maracuyá (*Passiflora edulis*). *INGnosis Revista de Investigación Científica*, 4(2), 170-181.
- Zegarra Romero, N. N. (2018). *Estudio de factibilidad para la instalación de una planta de producción de helados artesanales a base de frutas en la ciudad de Arequipa-2017* (Tesis de grado). Universidad Alas Peruanas

ANEXOS

Tabla 8. Escala para el análisis sensorial

 UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS “DR. JACOBO BUCARAM ORTIZ” INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL													
Adjunto a la presente boleta se le entregará 4 muestras las cuales deberá valorar cada parámetro según la escala que se presenta a continuación:													
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Categoría</th> <th>Valoración Numérica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Me gusta mucho</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>Me gusta</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Me gusta poco</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>No me gusta</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Me disgusta</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>	Categoría	Valoración Numérica	Me gusta mucho	5	Me gusta	4	Me gusta poco	3	No me gusta	2	Me disgusta	1	
Categoría	Valoración Numérica												
Me gusta mucho	5												
Me gusta	4												
Me gusta poco	3												
No me gusta	2												
Me disgusta	1												
INDIQUE CON UNA (X) SEGÚN SU CRITERIO EN LOS ESPACIOS INDICADOS													
ATRIBUTOS	V.N.	T1	T2	T3	T4								
COLOR	5												
	4												
	3												
	2												
	1												
OLOR	5												
	4												
	3												
	2												
	1												
SABOR	5												
	4												
	3												
	2												
	1												
TEXTURA	5												
	4												
	3												
	2												
	1												

Elaborado por: El autor, 2026

Elaboración de la conserva de cáscara de piñas y maracuyá



Figura 2. Recepción de la materia prima.
Elaborado por: El autor, 2026



Figura 3. Despulpado del maracuyá
Elaborado por: El autor, 2026

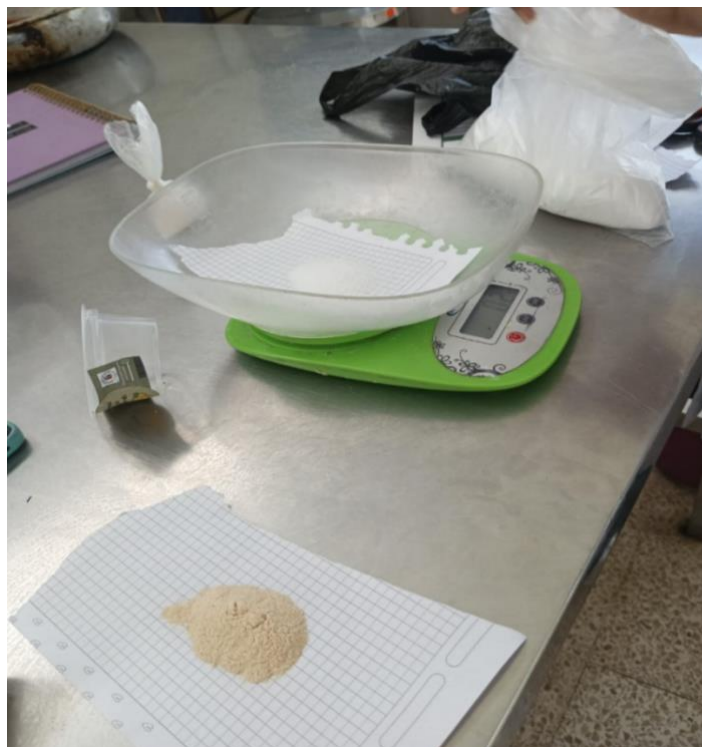


Figura 4. Pesado de los insumos.
Elaborado por: El autor, 2026



Figura 5. Producto final de los tratamientos.
Elaborado por: El autor, 2026

ANALISIS SENSORIAL



Figura 6. Análisis sensorial.
Elaborado por: El autor, 2026

N°	TRATAMIENTOS	JUECES	COLOR	OLOR	SABOR	TEXTURA
1	95% de cáscara de piña; 5% cáscara de maracuyá	1	1	3	4	2
1	95% de cáscara de piña; 5% cáscara de maracuyá	2	3	3	4	3
1	95% de cáscara de piña; 5% cáscara de maracuyá	3	3	2	3	3
1	95% de cáscara de piña; 5% cáscara de maracuyá	4	3	2	3	4
1	95% de cáscara de piña; 5% cáscara de maracuyá	5	4	3	2	1
1	95% de cáscara de piña; 5% cáscara de maracuyá	6	2	3	4	5
1	95% de cáscara de piña; 5% cáscara de maracuyá	7	3	5	4	3
1	95% de cáscara de piña; 5% cáscara de maracuyá	8	3	5	2	3
1	95% de cáscara de piña; 5% cáscara de maracuyá	9	2	5	1	2
1	95% de cáscara de piña; 5% cáscara de maracuyá	10	2	3	2	4
1	95% de cáscara de piña; 5% cáscara de maracuyá	11	4	3	1	1
1	95% de cáscara de piña; 5% cáscara de maracuyá	12	3	4	5	3
1	95% de cáscara de piña; 5% cáscara de maracuyá	13	2	2	4	3
1	95% de cáscara de piña; 5% cáscara de maracuyá	14	1	2	3	4
1	95% de cáscara de piña; 5% cáscara de maracuyá	15	3	2	3	2
1	95% de cáscara de piña; 5% cáscara de maracuyá	16	3	4	3	4
1	95% de cáscara de piña; 5% cáscara de maracuyá	17	4	5	2	3
1	95% de cáscara de piña; 5% cáscara de maracuyá	18	3	2	3	4
1	95% de cáscara de piña; 5% cáscara de maracuyá	19	3	2	2	3
1	95% de cáscara de piña; 5% cáscara de maracuyá	20	2	2	3	4
1	95% de cáscara de piña; 5% cáscara de maracuyá	21	3	4	2	5
1	95% de cáscara de piña; 5% cáscara de maracuyá	22	3	4	3	3
1	95% de cáscara de piña; 5% cáscara de maracuyá	23	1	2	1	2
1	95% de cáscara de piña; 5% cáscara de maracuyá	24	3	3	2	1

1	95% de cáscara de piña; 5% cáscara de maracuyá	25	3	2	2	1
1	95% de cáscara de piña; 5% cáscara de maracuyá	26	3	4	2	1
1	95% de cáscara de piña; 5% cáscara de maracuyá	27	2	3	3	2
1	95% de cáscara de piña; 5% cáscara de maracuyá	28	2	1	3	3
1	95% de cáscara de piña; 5% cáscara de maracuyá	29	2	3	3	3
1	95% de cáscara de piña; 5% cáscara de maracuyá	30	2	2	2	2
2	90% de cáscara de piña; 10% cáscara de maracuyá	1	4	5	5	4
2	90% de cáscara de piña; 10% cáscara de maracuyá	2	5	4	4	4
2	90% de cáscara de piña; 10% cáscara de maracuyá	3	5	3	4	4
2	90% de cáscara de piña; 10% cáscara de maracuyá	4	5	4	3	4
2	90% de cáscara de piña; 10% cáscara de maracuyá	5	4	5	5	5
2	90% de cáscara de piña; 10% cáscara de maracuyá	6	5	4	3	4
2	90% de cáscara de piña; 10% cáscara de maracuyá	7	5	4	5	5
2	90% de cáscara de piña; 10% cáscara de maracuyá	8	5	5	4	3
2	90% de cáscara de piña; 10% cáscara de maracuyá	9	5	5	5	5
2	90% de cáscara de piña; 10% cáscara de maracuyá	10	5	4	5	4
2	90% de cáscara de piña; 10% cáscara de maracuyá	11	5	4	3	4
2	90% de cáscara de piña; 10% cáscara de maracuyá	12	4	4	5	4
2	90% de cáscara de piña; 10% cáscara de maracuyá	13	5	3	4	5
2	90% de cáscara de piña; 10% cáscara de maracuyá	14	5	4	3	4
2	90% de cáscara de piña; 10% cáscara de maracuyá	15	4	4	4	5
2	90% de cáscara de piña; 10% cáscara de maracuyá	16	3	3	5	4
2	90% de cáscara de piña; 10% cáscara de maracuyá	17	5	5	3	4
2	90% de cáscara de piña; 10% cáscara de maracuyá	18	4	4	5	5
2	90% de cáscara de piña; 10% cáscara de maracuyá	19	4	4	4	5

2	90% de cáscara de piña; 10% cáscara de maracuyá	20	5	3	4	5
2	90% de cáscara de piña; 10% cáscara de maracuyá	21	5	3	4	5
2	90% de cáscara de piña; 10% cáscara de maracuyá	22	4	5	5	4
2	90% de cáscara de piña; 10% cáscara de maracuyá	23	3	5	4	5
2	90% de cáscara de piña; 10% cáscara de maracuyá	24	5	5	4	5
2	90% de cáscara de piña; 10% cáscara de maracuyá	25	4	5	3	5
2	90% de cáscara de piña; 10% cáscara de maracuyá	26	5	3	4	4
2	90% de cáscara de piña; 10% cáscara de maracuyá	27	5	3	4	5
2	90% de cáscara de piña; 10% cáscara de maracuyá	28	3	4	5	5
2	90% de cáscara de piña; 10% cáscara de maracuyá	29	5	5	4	3
2	90% de cáscara de piña; 10% cáscara de maracuyá	30	4	5	4	5
3	85% de cáscara de piña; 15% cáscara de maracuyá	1	1	1	3	3
3	85% de cáscara de piña; 15% cáscara de maracuyá	2	3	4	5	3
3	85% de cáscara de piña; 15% cáscara de maracuyá	3	3	2	4	5
3	85% de cáscara de piña; 15% cáscara de maracuyá	4	3	4	4	2
3	85% de cáscara de piña; 15% cáscara de maracuyá	5	2	3	4	3
3	85% de cáscara de piña; 15% cáscara de maracuyá	6	3	2	1	3
3	85% de cáscara de piña; 15% cáscara de maracuyá	7	4	3	1	1
3	85% de cáscara de piña; 15% cáscara de maracuyá	8	3	4	5	3
3	85% de cáscara de piña; 15% cáscara de maracuyá	9	2	3	3	2
3	85% de cáscara de piña; 15% cáscara de maracuyá	10	3	4	5	2
3	85% de cáscara de piña; 15% cáscara de maracuyá	11	3	2	3	3
3	85% de cáscara de piña; 15% cáscara de maracuyá	12	4	5	2	1
3	85% de cáscara de piña; 15% cáscara de maracuyá	13	2	4	2	3
3	85% de cáscara de piña; 15% cáscara de maracuyá	14	2	3	2	2

3	85% de cáscara de piña; 15% cáscara de maracuyá	15	3	2	3	3
3	85% de cáscara de piña; 15% cáscara de maracuyá	16	2	3	4	3
3	85% de cáscara de piña; 15% cáscara de maracuyá	17	3	5	1	3
3	85% de cáscara de piña; 15% cáscara de maracuyá	18	2	2	2	2
3	85% de cáscara de piña; 15% cáscara de maracuyá	19	3	5	2	4
3	85% de cáscara de piña; 15% cáscara de maracuyá	20	5	4	3	3
3	85% de cáscara de piña; 15% cáscara de maracuyá	21	3	2	3	3
3	85% de cáscara de piña; 15% cáscara de maracuyá	22	5	4	3	3
3	85% de cáscara de piña; 15% cáscara de maracuyá	23	3	1	2	2
3	85% de cáscara de piña; 15% cáscara de maracuyá	24	1	2	1	1
3	85% de cáscara de piña; 15% cáscara de maracuyá	25	1	3	2	2
3	85% de cáscara de piña; 15% cáscara de maracuyá	26	5	3	2	1
3	85% de cáscara de piña; 15% cáscara de maracuyá	27	2	1	3	4
3	85% de cáscara de piña; 15% cáscara de maracuyá	28	2	1	3	4
3	85% de cáscara de piña; 15% cáscara de maracuyá	29	2	3	3	3
3	85% de cáscara de piña; 15% cáscara de maracuyá	30	1	3	3	3
4	Testigo (sin el mesocarpio de la maracuyá)	1	3	3	4	1
4	Testigo (sin el mesocarpio de la maracuyá)	2	2	4	5	4
4	Testigo (sin el mesocarpio de la maracuyá)	3	4	2	3	3
4	Testigo (sin el mesocarpio de la maracuyá)	4	3	3	3	3
4	Testigo (sin el mesocarpio de la maracuyá)	5	3	2	4	3
4	Testigo (sin el mesocarpio de la maracuyá)	6	2	3	1	2
4	Testigo (sin el mesocarpio de la maracuyá)	7	3	2	1	2
4	Testigo (sin el mesocarpio de la maracuyá)	8	3	2	2	2
4	Testigo (sin el mesocarpio de la maracuyá)	9	3	4	4	4

4	Testigo (sin el mesocarpio de la maracuyá)	10	4	4	2	3
4	Testigo (sin el mesocarpio de la maracuyá)	11	2	3	4	2
4	Testigo (sin el mesocarpio de la maracuyá)	12	3	4	2	3
4	Testigo (sin el mesocarpio de la maracuyá)	13	3	4	3	3
4	Testigo (sin el mesocarpio de la maracuyá)	14	5	4	2	3
4	Testigo (sin el mesocarpio de la maracuyá)	15	3	2	2	2
4	Testigo (sin el mesocarpio de la maracuyá)	16	3	3	3	3
4	Testigo (sin el mesocarpio de la maracuyá)	17	1	1	2	3
4	Testigo (sin el mesocarpio de la maracuyá)	18	4	2	2	1
4	Testigo (sin el mesocarpio de la maracuyá)	19	2	3	2	2
4	Testigo (sin el mesocarpio de la maracuyá)	20	3	2	3	3
4	Testigo (sin el mesocarpio de la maracuyá)	21	3	2	3	3
4	Testigo (sin el mesocarpio de la maracuyá)	22	1	1	3	3
4	Testigo (sin el mesocarpio de la maracuyá)	23	1	3	2	2
4	Testigo (sin el mesocarpio de la maracuyá)	24	2	2	3	1
4	Testigo (sin el mesocarpio de la maracuyá)	25	2	3	3	1
4	Testigo (sin el mesocarpio de la maracuyá)	26	1	2	3	1
4	Testigo (sin el mesocarpio de la maracuyá)	27	1	1	2	5
4	Testigo (sin el mesocarpio de la maracuyá)	28	4	3	1	1
4	Testigo (sin el mesocarpio de la maracuyá)	29	1	2	2	2
4	Testigo (sin el mesocarpio de la maracuyá)	30	3	3	2	2

Análisis de la varianza

color

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
color	120	0,43	0,42	30,28

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	78,60	3	26,20	29,74	<0,0001
tratamiento	78,60	3	26,20	29,74	<0,0001
Error	102,20	116	0,88		
Total	180,80	119			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,63174

Error: 0,8810 gl: 116

tratamiento	Medias	n	E.E.	
90% de cáscara de piña; 10..	4,50	30	0,17	A
85% de cáscara de piña; 15..	2,70	30	0,17	B
Testigo (sin el mesocarpio..	2,60	30	0,17	B
95% de cáscara de piña; 5%..	2,60	30	0,17	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

olor

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
olor	120	0,24	0,23	32,07

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	39,02	3	13,01	12,54	<0,0001
tratamiento	39,02	3	13,01	12,54	<0,0001
Error	120,30	116	1,04		
Total	159,33	119			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,68540

Error: 1,0371 gl: 116

tratamiento	Medias	n	E.E.	
90% de cáscara de piña; 10..	4,13	30	0,19	A
95% de cáscara de piña; 5%..	3,00	30	0,19	B
85% de cáscara de piña; 15..	2,93	30	0,19	B
Testigo (sin el mesocarpio..	2,63	30	0,19	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

sabor

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
sabor	120	0,30	0,28	31,81

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	46,82	3	15,61	16,49	<0,0001
tratamiento	46,82	3	15,61	16,49	<0,0001
Error	109,77	116	0,95		
Total	156,59	119			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,65471

Error: 0,9463 gl: 116

tratamiento	Medias	n	E.E.	
90% de cáscara de piña; 10..	4,13	30	0,18	A
85% de cáscara de piña; 15..	2,80	30	0,18	B
95% de cáscara de piña; 5%..	2,70	30	0,18	B
Testigo (sin el mesocarpio..	2,60	30	0,18	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

textura

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
textura	120	0,41	0,40	31,03

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	74,97	3	24,99	27,29	<0,0001
tratamiento	74,97	3	24,99	27,29	<0,0001
Error	106,20	116	0,92		
Total	181,17	119			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,64398

Error: 0,9155 gl: 116

tratamiento	Medias	n	E.E.	
90% de cáscara de piña; 10..	4,43	30	0,17	A
95% de cáscara de piña; 5%..	2,80	30	0,17	B
85% de cáscara de piña; 15..	2,67	30	0,17	B
Testigo (sin el mesocarpio..	2,43	30	0,17	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)



INFORME DE RESULTADOS

IDR 32403-2024

Fecha: 17 de diciembre del 2024

DATOS DEL CLIENTE						
Nombre	MARTINEZ SUMATH WIMPER JOSE					
Dirección	Milagro					
Teléfono	0988154116					
Contacto	Sr. Wimper Martinez					
DATOS DE LA MUESTRA						
Tipo de muestra	Conserva de piña	Cantidad	Aprox. 500 g			
No. de muestras	1 (n=1)	Lote	N/A			
Presentación	Frasco de vidrio	Fecha de recepción	10 de diciembre del 2024			
Colecta de muestra	Realizado por Cliente	Fecha de colecta de muestra	N/A			
CONDICIONES DEL ANALISIS						
Temperatura (°C)	22.3	Humedad (%)	53.8			
Fecha de Inicio de Análisis	11 de diciembre del 2024					
Fecha de Finalización del análisis	17 de diciembre del 2024					
RESULTADOS						
CODIGO CLIENTE	CODIGO UBA	PARAMETROS	METODO	RESULTADOS	Unidad	Límite de Cuantificación
Conserva a base de cáscara de piña.	UBA-32403-1	Viscosidad	Brookfield (Espectrofotometría)	τ_1 102.58	mPa.S	-
				τ_2 115.34	mPa.S	-
				τ_3 110.34	mPa.S	-
				τ_4 104.68	mPa.S	-
		Fenoles Totales	Sing Leton and Rossi, 1965 (Espectrofotometría)	594.13	mg/Kg	-
		Actividad Antioxidante DPPH (IC50)	(DPPH Method) (Espectrofotometría)	0.48 IC50 (Ao Gálico) 0.68 IC50 (Ao Ascorbico)	mg/mL	-
Observaciones: 1. Los resultados emitidos en este informe, corresponden únicamente a la(s) muestra(s) recibidas por el laboratorio. No siendo extensivo a cualquier lote. 2. Este reporte no debe ser reproducido parcial o totalmente, excepto con la aprobación escrita por parte del laboratorio. 3. Nomenclatura: N.D. = No Detectable; N. A= No Aplica. 4. La información relacionada con la toma de muestra fue proporcionada por el cliente. El Laboratorio no se responsabiliza de la veracidad de la información que ha sido proporcionada por el cliente y que puede afectar directamente a la validez de los resultados.						

FOR ADM. 04 R01

Página 1 de 1



Av. Carlos L. Plaza Dávila, Cda. La Pae, Mz. 20 sector 12 (frente al primer bloque de la Alameda)
 Cotacachi, 09 2278 328 / 04 9017 740 - Guayaquil 09 9279 7000 / 09 9478 0071
 Email: info@ubalab.com
 Guayaquil - Ecuador

www.uba-lab.com

CERTIFICACIÓN de conformidad con el estándar ISO 17025:2017
 por el organismo de certificación
 AENOR, S.A. (AENOR 162199) el 22 de octubre de 2024