



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA DE AGRICULTURA, SILVICULTURA,
PESCA Y VETERINARIA
CARRERA DE AGROINDUSTRIA

TRABAJO DE TITULACIÓN

Trabajo De Integración Curricular, Al H. Consejo Directivo De La Facultad, Como Requisito A La Obtención De Título De:

INGENIERA AGROINDUSTRIAL

TEMA:

Caracterización de bebida con mucílago de cacao (*Theobroma cacao L*) y guayaba (*Psidium guajava*).

AUTORA:

Mariuxi Galud Flores Rosado

TUTOR:

Lcdo. Daniel Arias Toro PhD.

Babahoyo - Los Ríos – Ecuador

2024

Tabla de contenido

RESUMEN	VIII
SUMMARY	IX
CAPITULO I.- INTRODUCCIÓN	1
1.1. Contextualización de la situación problemática.....	2
1.2. Planteamiento del problema	2
1.3. Formulación del problema	3
1.4. Justificación	3
1.5. Objetivos	4
1.5.1. Objetivo General	4
1.5.2. Objetivos Específicos	4
1.6 Hipótesis.....	4
CAPITULO II.- MARCO TEORICO.....	5
2.1. Antecedentes de la investigación	5
2.2. Bases Teóricas	7
2.2.2. Cacao	7
2.2.2.1 Cacao CCN-51	8
2.2.2.2. Propiedades y composición nutricional del cacao (CCN-51).....	8
2.2.2.3 Beneficios del cacao CCN-51	9
2.2.3. Mucílago de cacao CCN-51	11

2.2.3.1. Composición nutricional del mucilago de cacao CCN-51.....	12
2.2.4. Guayaba	12
2.2.4.1. Taxonomía	14
2.2.4.2. Variedades de guayaba	14
2.2.4.3. Guayaba fresa (<i>Psidium cattleianum</i>).....	14
2.2.4.4. Guayaba de monte o cas (<i>Psidium friedrichsthalium</i>)	15
2.2.4.5. Guayaba manzana (<i>Psidium guajava</i>).....	16
2.2.4.6. Guayaba guinea (<i>Psidium guineense</i>).....	16
2.2.4.7. Composición nutricional Guayaba de monte o cas.....	17
2.2.5. Beneficios de la Guayaba	18
2.2.5.1. Digestión.....	18
2.2.5.2. Defensas orgánicas.....	18
2.2.5.3. Antioxidante	19
2.2.5.4. Favorecer la pérdida de peso	19
2.2.5.5. Cuidar de la salud de la piel.....	19
2.2.5.6. Colesterol	19
2.2.5.7. Usos guayaba de monte o cas	19
2.2.6. Azúcar.....	20
2.2.7. Stevia.....	20
2.2.7.1 Composición de la Stevia.....	21
CAPITULO III.- METODOLOGÍA.....	22

3.1 Localización	22
3.2 Tipo y diseño de investigación	22
3.2.1 Investigación analítica	22
3.2.2 Investigación bibliográfica	22
3.2.3 Investigación experimental	22
3.3 Población y muestra de investigación	24
3.3.1 Población.....	24
3.3.2 Muestra	24
3.4 Variables.....	26
3.4.1 Variable dependiente	26
3.4.2 Variable independiente.....	26
3.5 Operalización de variables.....	27
3.5.1 Variables independientes	27
Combinación de extracto de mucilago de cacao con la bebida de guayaba.	27
3.5.2 Variables dependientes	28
3.6 Técnicas e instrumentos de medición	31
3.6.1 Técnicas	31
3.6.1.1. Características Físico-química:	31
3.6.1.2. Determinación de pH:.....	31
3.6.1.3. Determinación de Acidez titulable:	31
3.6.1.4. Determinación de solidos solubles (°Brix):	31

3.6.2. Características Microbiológicas:	31
3.6.2.1. Determinación de Mohos y levaduras:	31
3.6.3. Características Organolépticas:	31
3.6.4. Sustancias e Instrumentos	32
3.6.4.1. Materias primas.....	32
3.6.4.2. Materiales y Equipos de laboratorio	32
3.6.4.3. Reactivos:	32
3.6.5. Descripción del proceso de caracterización de bebida con mucílago de cacao (<i>Theobroma Cacao L</i>) y guayaba (<i>Psidium guajava</i>):	33
3.6.6. Etapas del proceso de preparación del jugo de guayaba:	35
3.7. Procesamiento de datos:	37
3.8. Aspectos éticos:	37
CAPITULO IV.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN	38
4.1 Resultados	38
4.2 Análisis de cada tratamiento	46
4.2.1. Parámetros físico-químicos.....	46
4.2.2. Análisis microbiológico.....	47
4.2 Discusión	48
CAPITULO V. - CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	50
5.1 Conclusión	50
5.2 Recomendación	51
REFERENCIAS.....	52

APÉNDICES	58
-----------------	----

Tablas

Tabla 1. Taxonomía de Psidium guajava.....	14
Tabla 2. Composición nutricional de la guayaba (literatura científica sobre nutrición y salud)	18
Tabla 3. Detalles del factor AxB	23
Tabla 4. Descripción de los tratamientos	24
Tabla 5 Variables independientes	27
Tabla 6 Variables dependientes	28
Tabla 7 Frecuencia de consumo de bebidas naturales	38
Tabla 8 Cantidad de personas que han probado una bebida hecha con mucílago de cacao y guayabo.....	39
Tabla 9 Colores apreciados en el color de la bebida.....	40
Tabla 10 Sabores detectados en la bebida.....	41
Tabla 11 Tipos de olores percibidos en la bebida	42
Tabla 12 Endulzantes preferido para la bebida	43
Tabla 13 ¿Existen diferencias entre los tratamientos?	44
Tabla 14 Calificación de la dulzura de la bebida	44
Tabla 15 ¿Cuál tratamiento de la bebida se prefiere?	45
Tabla 16 Resultado de los análisis realizados	47
Tabla 17 Resultados del análisis microbiológico	47

Figuras

Figura 1 Diagrama de flujo de la extracción Mucílago de Cacao	34
Figura 2 Diagrama de flujo de la extracción del Jugo de Guayaba	36
Figura 4 Gráfico de la frecuencia de consumo de bebidas naturales	38
Figura 5 Gráfico sobre la cantidad de personas que han probado una bebida hecha con mucílago de cacao y guayabo	39
Figura 6 Gráfico de los colores apreciados en el color de la bebida	40
Figura 7 Gráfico de los sabores detectados en la bebida	41
Figura 8 Gráfico de tipos de olores percibidos en la bebida	42
Figura 9 Gráfico de los endulzantes preferido para la bebida	43
Figura 10 Gráfico sobre ¿Existen diferencias entre los tratamientos?	44
Figura 11 Gráfico de la calificación de la dulzura de la bebida	45
Figura 12 Gráfico sobre ¿Cuál tratamiento de la bebida se prefiere?	46

RESUMEN

La investigación se centra en promover el uso del mucílago de cacao en la elaboración de una bebida, en lugar de desecharlo como se hace actualmente. La bebida propuesta combina el mucílago de cacao con guayaba, aprovechando las vitaminas y propiedades antiinflamatorias del cacao y la riqueza nutricional de la guayaba. Se lleva a cabo un estudio analítico utilizando un diseño factorial AxB junto con un Diseño Completamente al Azar (DCA), con nueve tratamientos diferentes evaluados por 29 catadores. Se valoran aspectos como color, olor y dulzor para determinar la combinación óptima. La investigación concluye identificando el mejor tratamiento y sugiere su industrialización para satisfacer la demanda del mercado ecuatoriano, evitando el desperdicio de mucílago de cacao y aprovechando sus beneficios nutricionales.

Palabras claves: Mucílago de cacao, Industrialización, Evaluación sensorial.

SUMMARY

The research focuses on promoting the use of cocoa mucilage in beverage production instead of its current disposal. The proposed beverage combines cocoa mucilage with guava, capitalizing on cocoa's vitamins and anti-inflammatory properties, along with guava's nutritional richness. An analytical study employing an AxB factorial design and Completely Randomized Design (CRD) evaluates nine treatments by 29 tasters. Aspects such as color, aroma, and sweetness are assessed to determine the optimal combination. The research concludes by identifying the best treatment and recommends its industrialization to meet Ecuadorian market demands, thereby preventing cocoa mucilage wastage and harnessing its nutritional benefits.

Keywords: Cocoa mucilage, Industrialization, Sensory evaluation.

CAPITULO I.- INTRODUCCIÓN

El cacao es originario de las regiones tropicales de América Central y América del Sur; se cree que su domesticación y uso se remontan a las antiguas civilizaciones mesoamericanas, como los olmecas, toltecas, mayas y aztecas. Estas culturas utilizaban el cacao no solo como alimento, sino también como parte integral de sus rituales y ceremonias (Moreno, 2021).

Según (García et al., 2021), menciona que los árboles de cacao (*Theobroma cacao*) crecen en climas cálidos y húmedos, típicamente dentro de una franja de 20 grados al norte y al sur de la línea ecuatorial. Actualmente, las principales regiones productoras de cacao incluyen países en América Latina, África Occidental y Asia, ya que el cultivo del cacao se ha expandido a lo largo de los años para satisfacer la creciente demanda mundial de los productos y subproductos derivados de este cultivar.

Las semillas de cacao tienen un sabor amargo, los granos son intenso es distintivo y agradable al mismo tiempo. Tras la cosecha, las semillas pasan por un proceso de fermentación que elimina su amargor. Posteriormente, se secan suavemente, generando polifenoles que influyen en su sabor y en el color marrón característico. El aroma se concentra en la cáscara, mientras que el sabor reside en la almendra, lo que determina la preferencia según el uso previsto es preferible usar una parte o la otra (Martínez, 20219).

El mucílago del cacao es una sustancia blanca, pegajosa y carnosa que rodea las almendras de cacao al interior de la mazorca. Generalmente, el 75% del mucílago del cacao se desecha y el 25% restante se utiliza durante la fermentación. Es un subproducto y lo que antes se consideraba un residuo y desechaba, ahora está revolucionando la cocina y la cadena de valor del cacao, aportando nuevos beneficios para la sociedad (Rodríguez, 2022).

La guayaba es una fruta originaria de América tropical y subtropical. Se cree que su origen se encuentra en las regiones de América Central y América del Sur, aunque hoy en día se cultiva en muchas partes del mundo que tengan climas cálidos. La guayaba pertenece al género *Psidium* y hay muchas variedades dentro

de este género, siendo *Psidium guajava* la más comúnmente cultivada y conocida (Aguilera et al., 2020).

El presente estudio busca describir la bebida en términos de sus propiedades físicas y sensoriales, sino que, también, arrojar luz sobre su potencial nutricional y posibles beneficios para la salud. La combinación de guayaba y mucílago de cacao podría aportar compuestos bioactivos valiosos para contribuir a su apropiado aprovechamiento.

1.1. Contextualización de la situación problemática

La producción y procesamiento de cacao constituye un rubro de elevado interés económico en Ecuador. Durante las etapas de preprocesamiento, aproximadamente el 80% de la fruta del cacao se descarta, esto incluye principalmente a las cáscaras de las mazorcas de cacao, el tegumento de los granos de cacao y la pulpa mucilaginoso (Vásquez et al., 2019).

“Durante el proceso de fermentación, se genera un residuo llamado comúnmente baba de cacao, cuyo desperdicio representa aproximadamente hasta el 5% por tonelada de cacao seco” (Molina et al., 2020).

Esta investigación busca la creación de una bebida a base de mucilago de cacao combinada con guayaba para aprovechar las propiedades únicas de cada componente y ofrecer una opción refrescante y nutritiva en el mercado de bebidas. Sin embargo, varios aspectos deben abordarse para garantizar el éxito de la bebida propuesta. Esta contextualización problemática resalta la importancia del aprovechamiento de los residuos del cacao, en este caso, su mucilago y la guayaba como fruta enteriza (Henao, 2017).

1.2. Planteamiento del problema

En Ecuador, la producción de alimentos genera una cantidad significativa de residuos en varias etapas del proceso, siendo particularmente notables los desechos orgánicos agrícolas, especialmente el mucílago desechado en las fincas productoras de cacao. El mucílago es liberado de los granos y el maguey, ambos contenidos en la mazorca de cacao, así como la fruta del guayabo que es

desperdiciada, pudiendo aprovecharse en procesos de industrialización; todo cuanto se desperdicia también resulta en contaminación ambiental y en pérdida de materia prima valiosa. No tener antecedentes sobre la investigación propuesta de combinación específica de ingredientes provenientes del cacao y la guayaba constituye el problema central de este trabajo de investigación; además de la ausencia de información sobre las características organolépticas, estabilidad y aceptación del consumidor de una bebida elaborada a base de mucílago de cacao y guayaba que deja en duda una posible comercialización del producto propuesto

1.3. Formulación del problema

¿Mejoran las características de una bebida de guayaba al combinarse con mucílago de cacao?

1.4. Justificación

Esta investigación se enfoca en la caracterización de una bebida con mucilago de cacao y la fruta llamada guayaba. La idea nace por el no aprovechamiento del mucilago en combinación con el jugo de la guayaba formulando una o varias combinaciones adecuadas a la obtención del o los mejores resultados para la bebida. Dado que existen pocos estudios sobre la producción de bebidas a partir de mucilago de cacao y jugo de guayaba en el Ecuador, esta investigación permite generar nuevos conocimientos que serán aplicados en futuras investigaciones. De su parte, al cosechar el cacao se desecha el mucilago, y en el caso de la fruta guayaba suele desperdiciarse en el campo, razón porque el presente trabajo propone valorar estos productos vegetales y hacerlos aprovechables en la elaboración de una bebida con buenas características nutritivas y sensoriales como condición previa a una posible comercialización promisorio. A través de esta investigación se confirmaría que la bebida propuesta, elaborada a partir de mucilago de cacao y jugo de guayaba, tiene o no alto valor nutritivo pues se conoce que la guayaba tiene propiedades únicas como vitamina A, E, D12, hierro, cobre, calcio, magnesio, potasio, manganeso y fósforo. El proyecto pretende aprovechar el mucilago de cacao y la fruta guayaba, que hoy de consideran residuos en las plantaciones y así favorecer de mejor manera estas partes del fruto y el fruto en sí de los cultivos, principalmente de los pequeños

productores de cacao y cultivadores de árboles de guayaba, logrando, además, dar valor agregado a estas especies vegetales.

1.5. Objetivos

En esta sección se describe el objetivo general del proyecto, así como también se presentan los objetivos específicos que servirán como guía para su desarrollo.

1.5.1. Objetivo General

Caracterizar una bebida con mucílago de cacao (*Theobroma Cacao L*) y guayaba (*Psidium guajava*).

1.5.2. Objetivos Específicos

- ❖ Determinar las concentraciones adecuadas de mucílago de cacao en la bebida.
- ❖ Examinar los parámetros fisicoquímicos (pH, acidez titulable, °brix) y microbiológicos (mohos y levadura), que se empleara al mejor tratamiento elegido por los panelistas no entrenados.
- ❖ Evaluar la aceptabilidad de los análisis sensoriales considerando sabor, olor, y color.

1.6 Hipótesis

H0: La inclusión del mucílago de cacao en la bebida de guayaba aporta en las características fisicoquímicas, microbiológicas y organolépticas.

Hi: La inclusión del mucílago de cacao en la bebida de guayaba no aporta en las características fisicoquímicas, microbiológicas y organolépticas.

CAPITULO II.- MARCO TEORICO

2.1. Antecedentes de la investigación

A lo largo de la evolución histórica, el cacao ha desempeñado un papel de gran relevancia económica y social en diversas culturas del continente americano. Especialmente notable fue su papel simbólico en la cultura incaica, donde no solo se consumía, sino que también se utilizaba como medio de intercambio, casi como una moneda, facilitando el comercio entre comunidades y grupos aborígenes (Andrade Almeida, J. & Chire Fajardo, GC., 2019).

Continuando, con los mismos autores estos indican que este legado perdura en la actualidad, con el cultivo de variedades específicas, como el cacao fino de aroma, cuyas propiedades químicas y sensoriales excepcionales lo han convertido en un producto ampliamente exportado y apreciado en diversas partes del mundo.

(Arciniega-Alvarado & Espinoza-León, 2020), llevaron a cabo una evaluación sensorial de cinco formulaciones, cada una duplicada, con la participación de 30 catadores finales. Como resultado de este proceso, se logró identificar una formulación final que consiste en un 62.5% de pulpa de mucílago de cacao y un 37.5% de agua. Además, se comprobó que, al diluir la pulpa del mucílago de cacao en agua, se obtiene un producto con características organolépticas aceptables para los consumidores. En cuanto a los costos de producción, se determinó que el producto es rentable y competitivo, ya que, presenta un costo de 0.8949 centavos y un margen de utilidad del 50%.

(Robles Bustamante & Mieles Méndez, 2022), desarrollaron un proyecto de investigación en el municipio de Chima, Santander. La iniciativa se centró en la creación de una bebida utilizando el mucílago de cacao a través de la técnica de fermentación. Este enfoque buscó otorgar un valor adicional al mucílago, considerado un subproducto abundante en la región y que tiende a perderse durante los periodos de sobreproducción de cacao.

(Escobar Auqui, 2023), afirma que el objetivo de su investigación sobre cacao fue tener una opción para aprovechar el mucílago del cacao fino de aroma mediante la creación de un néctar. Se empleó un diseño factorial con un factor,

generando 18 tratamientos, 9 de la región de la Costa y 9 del Oriente. Se llevaron a cabo análisis fisicoquímicos según los parámetros establecidos en la normativa INEN 2337, observándose pequeñas diferencias en grados Brix y viscosidad entre las provincias.

Siguiendo con el mismo autor menciona que se realizó un ANOVA que reveló se observaron diferencias significativas en ciertos atributos sensoriales evaluados, resaltando el tratamiento 5 como el más preferido, el cual consistía en una composición del 30% de mucílago de Guayas y monk fruit utilizado como edulcorante. Para este tratamiento óptimo, se realizaron análisis proximales con los siguientes valores: cenizas 0.163%, humedad 94%, proteína 0.275%, grasa 0.738%, acidez 0.471%, y azúcares totales 4.82 mg por 100 gramos.

(Aylin, 2021) nos informa que se desarrollaron diversas concentraciones de una bebida con propiedades antioxidantes a partir del mucílago de la caña fístula (*Cassia fistula* L.) y maracuyá (*Passiflora edulis* L.). La formulación total representó el 100% de todos los ingredientes, con variaciones en las proporciones de pulpa de maracuyá y caña fístula. Los tres tratamientos se crearon en función de la variable independiente, con ajustes en las concentraciones de caña fístula y maracuyá en cada tratamiento.

La misma autora también menciona que el primer tratamiento utilizó una concentración del 10% de caña fístula, 70% de maracuyá, 10% de agua y 10% de azúcar. Para el segundo tratamiento, se emplearon 17,5% de caña fístula, 62,5% de maracuyá, 10% de agua y 10% de azúcar. El tercer tratamiento utilizó 25% de caña fístula, 55% de maracuyá, 10% de agua y 10% de azúcar. Después de la extracción, estas mezclas se combinaron con agua tratada y azúcar, seguido de una pasteurización a 80 °C durante 10 minutos.

Continuando con la misma autora esta indica que el producto final se envasó en botellas de vidrio de 1000 ml, se dejó enfriar y se almacenó a temperatura ambiente. El objetivo fue obtener una formulación óptima para la elaboración de una bebida con características nutricionales ideales y una aceptabilidad positiva por parte de los consumidores en términos de color, olor y sabor.

2.2. Bases Teóricas

2.2.1. Industrias de bebidas

La industria de las bebidas experimenta constantes cambios y presenta una amplia variedad de ofertas, impulsada por la creciente demanda de consumidores que buscan alimentos funcionales para mejorar tanto su salud como su bienestar en general. En este sentido, el propósito fundamental de las bebidas ya no se limita a satisfacer la sed, sino que también busca proporcionar nutrición, beneficios para la salud, mejoras en la estética, aporte energético y bienestar integral (Castro Escorcía & Pión Cantillo, 2019).

Además, los mismos autores indican que con el objetivo de abordar esta creciente demanda, se busca estandarizar el proceso de elaboración de una bebida que incluya mucílago, este es reconocido por ser excelentes fuentes de nutrientes y fibra beneficiosos para la salud y el metabolismo, donde desempeñan un papel fundamental. En este caso, se ha optado por el mucílago debido a su disponibilidad regional, propiedades tecnológicas favorables y su riqueza en fibra y vitaminas.

Con el objetivo de aprovechar el 75% del mucílago del cacao que comúnmente se descarta durante la producción. Estos productos, elaborados con mucílago de cacao de origen único, ofrecen un sabor naturalmente afrutado y prescinden de la necesidad de añadir azúcares. Cabe destacar que el mucílago de cacao utilizado en la elaboración de estos zumos se somete a un proceso de pasteurización, ya que la pulpa de cacao tiende a deteriorarse rápidamente debido a su elevado contenido de agua (Matute & Gavilanes, 2023).

2.2.2. Cacao

El cacao (*Theobroma cacao, L*) es un árbol de origen tropical, cuya mazorca contiene una pulpa dulce; tiene flores pequeñas, pero de pétalos largos. Su fruto es una drupa grande y leñosa inserto en ramas alargadas, de color amarillo, blanco, verde o rojo. Las almendras se recubren de una pulpa rica en azúcar llamada baba o mucilago (Pérez et al., 2021).

La transformación del cacao para la elaboración de productos finales o

semiacabados, como manteca de cacao, licor de cacao, cacao en polvo, chocolate, entre otros, generalmente se realiza en los países importadores. No obstante, algunos países productores como Costa de Marfil, Ghana, Nigeria y Brasil han iniciado en los últimos años procesos de industrialización local de su producción con el objetivo de obtener un valor añadido para la exportación.

2.2.2.1 Cacao CCN-51

La variedad de cacao CNN-51, también es del género y especie *Theobroma Cacao L*, es una planta originaria de América. Según investigaciones realizadas por Pound, Cheesman y otros expertos en el tema, se establece que el cacao tiene su origen en América del Sur, específicamente en el área del Alto Amazonas, abarcando países como Colombia, Ecuador, Perú y Brasil (Zarrillo & Lanaud, 2022).

Ecuador destaca como el principal exportador mundial de esta variedad, y todo su rendimiento en los campos se comercializa directamente o se le agrega valor a través de sus productos derivados. En tanto que la variedad de cacao nacional, se caracteriza por su finura y aroma, y es preferido para la elaboración de chocolates gourmet apreciados, especialmente en regiones de climas fríos y templados, como Europa y América del Norte (Vasallao, 2017).

La pulpa aromática que rodea las semillas de cacao proviene de sus tegumentos. El tejido mucilaginoso está constituido por células parenquimatosas esponjosas que albergan células de savia que son abundantes en azúcares durante la fase de cosecha de las semillas de cacao, que son el producto principal de exportación, la pulpa es eliminada mediante fermentación y se descompone por microorganismos, siendo su composición aproximada de 10-13% de azúcares, 2-3% de pentosas, 1-2% de ácido cítrico y 8-10% de sales. (Guerra Cedezo, F., 1998).

2.2.2.2. Propiedades y composición nutricional del cacao (CCN-51)

El Ecuador tiene una larga tradición en el cultivo de cacao, siendo una fuente importante de ingresos económicos para los agricultores. Según las estadísticas, el país exportó alrededor de 260 mil toneladas métricas de cacao, divididas

principalmente en un 87% de granos, Un 12% en productos semielaborados y un 0,8% en productos terminados. Desde la perspectiva genética, el cacao se divide en tres grupos principales: Criollos, Forasteros y el cacao Nacional o Fino de Aroma de Ecuador; además, los Trinitarios, que son una combinación entre Forasteros y Criollos. A nivel internacional, se reconocen dos categorías de cacao en grano: cacao "fino o de aroma" y cacao "al granel" o "común" (Santana , P & Vallejo, C., 2018).

Al cosechar cacao se generan subproductos como el mucílago (o baba), el cual hasta el momento ha tenido un uso limitado en la industria ecuatoriana. Esto se debe principalmente La falta de conocimiento sobre las propiedades fisicoquímicas del mucílago de cacao y la carencia de avances tecnológicos para su procesamiento y aprovechamiento son los principales obstáculos. A nivel nacional, son pocas las investigaciones sobre la reutilización del mucílago de cacao como materia prima en la producción de alimentos destinados al consumo humano.

Un ejemplo de esto es el estudio realizado por Vallejo et al., quien centró en la elaboración de jaleas utilizando el mucílago de cacao, obteniendo resultados satisfactorios.

2.2.2.3 Beneficios del cacao CCN-51

El consumo de cacao se vincula comúnmente con supuestos beneficios para la salud, como el aumento de energía, vitalidad sexual, resistencia al esfuerzo físico y a condiciones climáticas adversas, entre otras afirmaciones que carecen de respaldo científico probado. Los avances tecnológicos que facilitan la detección, medición y el estudio de las propiedades químicas y biológicas del cacao han llevado a este y muchos otros alimentos a ser considerados "saludables". El chocolate se encuentra entre ellos, y su consumo se atribuye principalmente al poder antioxidante de sus componentes (Arteaga Estrella, Y., 2013).

El cacao en su forma pura constituye un potente estimulante natural gracias a la presencia de teobromina en su composición, una sustancia con características similares a la cafeína también se encuentra en pequeñas cantidades en el cacao puro. Estas sustancias contribuyen al efecto estimulante que el cacao puro tiene

en el cuerpo. Se destaca como un alimento de alto aporte energético, debido a, su elevado contenido en hidratos de carbono, con una mínima presencia de grasas adicionales. Además, el cacao posee notables propiedades antiinflamatorias.

Además, de estas cualidades, el cacao puro exhibe una marcada capacidad antioxidante, que resulta altamente beneficiosa para el organismo al contrarrestar la acción de los radicales libres. Además, el consumo de cacao estimula la liberación de endorfinas, conocidas como las hormonas de la felicidad, lo que podría explicar la consideración del chocolate, elaborado a partir de cacao, como un alimento con propiedades afrodisíacas (Báez, M., 2022).

Entre las propiedades del cacao puro, es importante resaltar su contenido significativo de vitaminas del grupo B, especialmente B12 y B6, que lo convierten en un alimento protector de las funciones cognitivas del cerebro.

Además, el cacao aporta minerales que contribuyen a su capacidad remineralizante, beneficiando la salud de huesos y músculos.

Otras propiedades del cacao puro incluyen su efecto prebiótico, promoviendo la salud de la flora intestinal al favorecer el crecimiento de bacterias beneficiosas y frenar el desarrollo de bacterias perjudiciales. Se sugiere que el cacao puro es beneficioso para el sistema inmune y puede resultar útil en situaciones de cansancio, fatiga o incluso en casos de depresión debido a la energía que proporciona y la activación de la producción de endorfinas.

Estudios citados en el Journal of American College of Cardiology sugieren que los flavonoides presentes en el cacao pueden contribuir a mantener la presión arterial en niveles adecuados, promoviendo así la salud cardiovascular.

Los flavonoides y otros antioxidantes presentes en el cacao también promueven la salud celular de los tejidos, ayudando a mantener la piel más juvenil al mejorar su hidratación y densidad.

Finalmente, el cacao puro, presente en cantidades considerables en el chocolate negro, estimula la termogénesis, contribuyendo al aumento de la temperatura corporal y, por ende, favoreciendo la quema de una mayor cantidad

de grasa acumulada.

2.2.3. Mucílago de cacao CCN-51

El mucílago es una sustancia viscosa que puede mostrar una reacción ácida o neutra, y sus funciones varían según el peso molecular y la variedad de cacao. A menudo, se confunden con las gomas y pectinas, ya que comparten la estructura de polisacáridos celulósicos con un número equivalente de azúcares, distinguiéndose principalmente por sus propiedades físicas. Al dispersarse en agua, los mucílagos generan coloides poco viscosos que exhiben actividad óptica (Villa Uvidia, DN. & Osorio Rivera, MA., 2020).

El mucílago presente en el cacao contiene carbohidratos, sales minerales y vitamina C en su composición química. Estos elementos nutricionales son los principales constituyentes para la creación de una bebida hidratante. Las propiedades de esta bebida actuarían de manera sinérgica para aliviar la sed y facilitar la reposición de líquidos y electrolitos perdidos durante actividades laborales extensas. Esto permite mantener el equilibrio metabólico y proporcionar fuentes de energía fácilmente absorbibles (Santana , P & Vallejo, C., 2018).

Componente	% p/p (Base Húmeda)
Agua	79.2 - 84.2
Proteína	0.09 – 0.11
Azúcares	12.50 – 15.9
Glucosa	11.6 – 15.32
Pectinas	0.9 – 1-19
Ácidos cítricos	0.77 – 1.52
Cenizas	0.40 – 0.50
Sodio	161,85 mg/L
Potasio	462,9 mg/L
Cacao	169,21 mg/L

Tabla 1 Composición química del mucílago de cacao CCN-51

2.2.3.1. Composición nutricional del mucílago de cacao CCN-51

El mucílago de cacao se convierte en un subproducto de gran interés en Colombia, con la posibilidad de obtener alrededor de 10 mil toneladas por año mediante una recolección adecuada. Dada su composición, así como sus características físicas y químicas, este subproducto demuestra un potencial significativo para su aplicación en la industria alimentaria se exhibe la composición proximal informada por varios autores, destacándose que los porcentajes pueden variar según la región de cultivo y la variedad de cacao.

Dado su alto contenido en carbohidratos, resulta crucial analizar la composición de mono y disacáridos, así como el contenido de fibra dietaría, con especial énfasis en la pectina.

Autor	Humedad (g/100 g)	Cenizas (g/100 g)	Proteína (g/100 g)	Lípidos totales (g/100 g)	Mono y disacáridos (g/100 g)
Nunes et al. 2020	86,38	0,36	0,62	1,45	18
Nieto et al. 2020	79,20 - 84,20	40 - 0,50	0,42 - 0,50	N/R	N/R
European Food Safety Authority (EFSA). 2019	77,0 - 81,0	< 1,0	0 - 1,0	0 - 0,2	17,0 - 20,0
Nigam & Singh. 2014	82,00 - 86,00	N/R	0,64 - 0,74	0,35 - 0,75	11,00 - 13,00
Martínez et al. 2012 (b.s)	9,27 - 9,64	7,51 - 7,68	5,47 - 5,56	1,91 - 1,92	67,99 - 68,35
Pettipher. 1986	2,50 - 85,90	0,22 - 0,24	0,64 - 0,74	0,35 - 0,75	11,06 - 13,05

Tabla 2 Composición del mucílago de cacao determinado por diferentes autores

2.2.4. Guayaba

La guayaba (*Psidium guajava L.*) se encuentra catalogada como uno de los frutos más reconocidos y apreciados a nivel global. La producción mundial de guayaba alcanza aproximadamente 1.2 millones de toneladas, siendo la India y Pakistán responsables del 50%, México contribuye con el 25%, mientras que otros países como Colombia, Ecuador, Egipto y Brasil aportan el resto (Gómez, 2020).

En Colombia, Perú y Ecuador, es frecuente encontrar la guayaba en altitudes que van desde los 1,500 hasta los 600 metros sobre el nivel del mar, especialmente en los cultivos de café, palta o aguacate, así como en plantaciones de naranjas, donde se utiliza como árbol de sombra. Su valor radica en la calidad de su fruto, su fácil disponibilidad y, en situaciones de urgencia, por proporcionar leña con un alto poder calorífico. Esta fruta ha sido ampliamente cultivada debido a la excelencia de su fruto, el cual se emplea para elaborar jaleas, dulces y pulpas con un sabor delicioso, ideales para la preparación de refrescos (Miranda, 2024).

En México, la producción anual de guayaba ronda las 300 mil toneladas, con notables contribuciones de los estados de Michoacán (37%), Aguascalientes (35%), Zacatecas (21%), y el 7% restante proviene del Estado de México, Jalisco y Querétaro. La valoración de la producción se estima en alrededor de 1200 millones de pesos.

En cuanto al cultivo de la guayaba, posee un ciclo de vida breve; se cosecha cuando presenta un tono verde amarillento y se vuelve más suave después de unos ocho días. En México, la cosecha se realiza de manera manual, y el manejo postcosecha se efectúa sin medidas de protección para el fruto. Durante el transporte, los frutos se llevan a granel en cajas hasta llenar los camiones, siendo esta etapa propensa a ocasionar daños significativos a los frutos (Antonio Yam Tzec et al., 2010).

Continuando con los autores anteriores ellos mencionan que la calidad óptima de la guayaba se caracteriza por un aspecto general impecable, con defectos mínimos tales como rasguños, rozaduras, formación de costras, manchas o quemaduras solares, siempre y cuando no comprometan la calidad ni la conservación, cumpliendo con un estricto proceso de selección.

Los daños a los frutos pueden originarse por diversas razones, directamente relacionadas con la carga a la que se somete el producto. Con el objetivo de comprender la resistencia de los productos a dichos daños, surge la reología, una rama de la física que se centra en el estudio de la deformación y el flujo, especialmente en la determinación de las propiedades físico-mecánicas de los productos agrícolas.

2.2.4.1. Taxonomía

La guayaba es una planta dicotiledónea pertenece a la familia *myrtaceae* y al género *psidium*.

Tabla 1. Taxonomía de Psidium guajava

Nombre común:	Guayaba
Nombre científico:	Psidium guajava
Reino:	Plantae
Sub reino:	Espermato phyta
División:	Angiosperma
Clase:	Magnoliopsidae
Orden:	Myrtaceae
Género:	Psidium
Especie:	Psidium guajava

Fuente:(Bandera, 2021).

2.2.4.2. Variedades de guayaba

La guayaba es una fruta tropical que viene en varias variedades, cada una con sus propias características de sabor, aroma y apariencia. Aquí hay algunas variedades de guayaba que son comunes:

2.2.4.3. Guayaba fresa (*Psidium cattleianum*)

Perteneciente a la familia Myrtaceae, es un arbusto que se desarrolla de manera natural en las regiones montañosas del sudeste de Brasil y del este de Uruguay. Sus frutos, que son carnosos y pueden tener tonalidades rojas o amarillas, son comestibles y poseen un agradable sabor. Los frutos de la guayaba, al igual que otras Mirtáceas, tienen un sabor distintivo y son ricos en vitaminas y minerales. Además, contienen metabolitos secundarios como compuestos fenólicos y aceites esenciales, asociados comúnmente con beneficios para la salud (Leggiadro, 2018).

2.2.4.4. Guayaba de monte o cas (*Psidium friedrichsthali*)

Comúnmente reconocida como la guayaba de Costa Rica, esta especie destaca dentro del género, especialmente después del guayabo común. Su hábitat natural abarca desde el sur de México hasta el norte de América del Sur. Se trata de un árbol de tamaño mediano con características de arbusto. Sus hojas, simples y opuestas, cuentan con peciolo cortos y bordes enteros, presentando un color verde oscuro en el haz y tonalidades más claras en el envés. Las flores, solitarias y blancas, miden aproximadamente 15 cm de largo.

El fruto, redondo u ovalado, es pequeño (2,5 cm–3,0 cm) y tiene una cáscara amarilla. La pulpa, blanca, suave y ácida, contiene pocas semillas de forma aplanada y carece de olor a almizcle. Aunque enfrenta dificultades para fructificar a nivel del mar, prospera en regiones elevadas. Debido a su acidez, rara vez se consume fresca, siendo más comúnmente utilizada para la elaboración de jaleas, compotas y como saborizante en bebidas, entre otros usos (López, 2021).

Su valor en términos de mejora genética y como patrón radica en su tolerancia, señalada por varios autores, a los nematodos agalladores que afectan al guayabo. Los frutos de cáscara amarilla presentan una pulpa de tono amarillento, con un aroma característico y un grosor exterior de aproximadamente 3 mm. Las semillas en la pulpa central son duras, triangulares y miden 2,5 mm. El sabor se parece más al de la fresa. y carece del olor a almizcle propio de la guayaba común (García Álvarez & Jordán González, 2023).

Continuando con los autores anteriores estos indican que la variante roja es más resistente que el guayabo común, soportando temperaturas tan bajas como -5,5 °C y siendo moderadamente resistente a la sequía. La variante amarilla puede resistir inundaciones breves y se adapta bien a suelos de piedra caliza o suelos pobres que son difíciles para otros frutales. Aunque es consumible como fruta fresca, su demanda se orienta principalmente hacia los mercados locales debido a su corta vida útil.

Siguiendo con los mismos autores mencionan que, además, se utiliza en la industria para elaborar jaleas, mermeladas, mantequillas, pastas, dulces, jugos y

otros productos. Su potencial como patrón para el guayabo podría aumentar la viabilidad de su cultivo en suelos menos productivos y en áreas afectadas por la sequía, situaciones que han sido evidentes en los agroecosistemas frutícolas de Cuba en los últimos años.

2.2.4.5. Guayaba manzana (*Psidium guajava*)

Pertenece a la familia de las mirtáceas y es un pequeño árbol ampliamente distribuido en potreros destinados al ganado vacuno. Su presencia es tradicional en estas áreas, ya que su facilidad para ser escalado proporciona frutos a los habitantes locales. Este árbol es cultivado extensamente en climas tropicales en diversos países alrededor del mundo. La fruta que produce, conocida como guayaba, tiene un valor comercial significativo debido a sus propiedades nutritivas (Manuel Castillo, 2020).

El mismo autor indica que se comercializa industrialmente en formas como jalea sólida o en barritas procesadas. Originario de América tropical, este arbusto o árbol pequeño ha naturalizado en otras regiones tropicales del planeta. Su presencia se ha vuelto común en áreas ganaderas del trópico húmedo, donde se cultiva fácilmente en terrenos destinados a este propósito.

2.2.4.6. Guayaba guinea (*Psidium guineense*)

(Valera Montero & Enríquez Nava, 2018), Indica que esta especie, que se encuentra desde las áreas costeras hasta las zonas altas del estado de Jalisco, tiene un uso alimenticio limitado en México debido a su sabor ácido en comparación con la guayaba de mesa. Sin embargo, en otros países se está promoviendo su consumo tanto en su forma natural como procesada, especialmente en áreas rurales, y se busca aumentar su aceptación en entornos urbanos.

Además, los mismos autores mencionan que a pesar de su sabor menos apreciado como alimento, *P. guineense*, al igual que la guayaba convencional, goza de reconocimiento a nivel mundial por sus propiedades medicinales. El jugo de su fruto se emplea para aliviar el dolor de estómago y como anti-disentérico. Asimismo, la infusión de sus hojas, raíces y corteza se utiliza contra la diarrea y la tos.

2.2.4.7. Composición nutricional Guayaba de monte o cas

Entre las características destacadas de la guayaba, se puede mencionar su variedad en cuanto a la textura de la piel, que puede ser rugosa o completamente lisa. Internamente, puede presentar tonalidades que van desde el rosa pálido hasta un rosa más intenso. Su estructura interna consta de una capa exterior firme y consistente, seguida por otra interna jugosa, cremosa y blanda, que contiene pequeñas semillas. Se caracteriza principalmente por su alto contenido de agua y vitaminas (Rosario & Delgado Rojas, 2017).

Continuando con los mismos autores que indican que la pulpa de la guayaba tiene bajos niveles de proteínas, grasas (menos del 1% de ambas) e hidratos de carbono (6%). A pesar de ello, contiene altas concentraciones de vitamina C, carotenoides, fibra vegetal, así como cantidades importantes de vitaminas del grupo B (excepto la B12), vitamina E, calcio, magnesio, fósforo y hierro. El potasio es el mineral más abundante, y la guayaba también presenta proporciones relativamente elevadas de oligoelementos como zinc, cobre y manganeso.

Entre las vitaminas más relevantes en la guayaba se encuentran la vitamina C y la vitamina A. La vitamina C, también conocida como ácido ascórbico, pertenece al grupo de las vitaminas hidrosolubles.

Dada su inestabilidad y capacidad limitada de almacenamiento en el organismo a largo plazo, es crucial su consumo diario para evitar el agotamiento de reservas, afectando así la disponibilidad de otras vitaminas presentes en frutas cítricas y vegetales.

Propiedad	Composición nutricional
Calorías	40
Proteína	1 g
Fibra	0,9 g
Vitamina A	64 mg
Vitamina B1	0,050 mg
Vitamina B2	0,050 mg

Propiedad	Composición nutricional
Vitamina B4	0,143 mg
Azucres	5, 82-7,30g
Niacina	0,80 mg
Vitamina C	184 mg
Vitamina E	1,12 mg
Calcio	18 mg
Fosforo	23 mg
Magnesio	13,0 mg
Hierro	1,8 mg
Potasio	290 mg
Zinc	0,56 mg
Sodio	4,00 mg
Ceniza	0,60 g
Humedad	82 g

Tabla 2. Composición nutricional de la guayaba (literatura científica sobre nutrición y salud)

2.2.5. Beneficios de la Guayaba

Los beneficios principales de la guayaba para la salud son diversos y abarcan diferentes aspectos:

2.2.5.1. Digestión

La guayaba, rica en fibras, estimula los movimientos intestinales, previniendo el estreñimiento.

La ingesta con cáscara también ayuda a combatir la acidez estomacal, lo que resulta beneficioso en el tratamiento de úlceras gástricas y duodenales.

2.2.5.2. Defensas orgánicas

Abundante en vitamina C, la guayaba fortalece las células de defensa, mejorando el sistema inmunológico y aumentando la resistencia a virus o bacterias.

2.2.5.3. Antioxidante

Extractos de las hojas de guayaba poseen propiedades astringentes, antiespasmódicas y antimicrobianas, contribuyendo a disminuir la diarrea, el dolor abdominal y los microorganismos causantes.

2.2.5.4. Favorecer la pérdida de peso

Baja en calorías, la guayaba, rica en pectina, brinda sensación de saciedad, siendo útil en dietas para perder peso, consumida como postre o merienda.

2.2.5.5. Cuidar de la salud de la piel

La guayaba roja o rosada, rica en licopeno antioxidante, protege la piel contra los rayos ultravioleta y regula los radicales libres, previniendo el envejecimiento prematuro.

Su contenido de vitamina C contribuye a la producción de colágeno, vital para mantener la elasticidad y firmeza de la piel.

2.2.5.6. Colesterol

Las fibras solubles como la pectina en la guayaba ayudan a eliminar el colesterol a través de las heces. Reduciendo su absorción y favoreciendo su excreción en la bilis.

Sus antioxidantes pueden ayudar a disminuir el colesterol LDL "malo" y aumentar el colesterol HDL "bueno". (Leal, 2023).

2.2.5.7. Usos guayaba de monte o cas

La guayaba ofrece diversas formas de consumo, siendo común su ingesta directa como fruta. Además, puede ser disfrutada en forma de jugo, ya sea sola o combinada con otras frutas, y se utiliza como base para la elaboración de mermeladas, jaleas, dulces e incluso helados cremosos.

Las hojas del guayabo, por otro lado, son útiles para preparar infusiones o tés que aportan beneficios significativos para la salud.

Otro uso frecuente de la guayaba es su capacidad para actuar como inhibidor de malos olores, especialmente en el interior de la nevera o frigorífico. Su aroma penetrante contrarresta eficazmente olores desagradables y perfuma el entorno con su agradable fragancia característica.

En términos de aplicación tópica, la guayaba resulta altamente beneficiosa para la piel debido a sus propiedades antioxidantes e hidratantes (Angulo, 2023).

2.2.6. Azúcar

Los azúcares o edulcorantes se añaden a las bebidas durante su proceso de elaboración o preparación. La ingesta excesiva de azúcares está vinculada a diversas condiciones de salud, tales como el sobrepeso, la obesidad, problemas hepáticos, trastornos puede influir en el comportamiento, la diabetes, la hiperlipidemia, las enfermedades cardiovasculares, la esteatosis hepática, algunos tipos de cáncer y la caries dental. Además, el consumo de azúcares puede estar asociado al desarrollo de problemas psicológicos como la hiperactividad, el síndrome premenstrual y enfermedades mentales. (Cabezas Zabala et al., 2016).

La sacarosa es un tipo de disacárido compuesto por una molécula de glucosa y una de fructosa. Se obtiene principalmente de la caña de azúcar o de la remolacha azucarera. El azúcar blanco se somete a un proceso final de purificación mecánica, generalmente mediante centrifugación, mientras que el azúcar moreno no pasa por este proceso. Además de clasificarse por su origen, ya sea de caña de azúcar o de remolacha, el azúcar también puede categorizarse según su grado de refinación. Esta refinación se refleja típicamente en el color del azúcar (azúcar moreno, azúcar rubio, blanco), que está determinado principalmente por el porcentaje de sacarosa que se ha extraído durante el proceso.

2.2.7. Stevia

La Stevia (*Stevia rebaudiana*, Bert) es una planta que tiene sus raíces en el Sudeste de Paraguay, específicamente en la región selvática subtropical de Alto Paraná. A lo largo de la historia, los nativos de esta zona utilizaron esta planta ancestralmente tanto como edulcorante como con fines medicinales (Cruz, 2015).

El mismo autor menciona que cabe destacar que el género *Stevia* engloba más de 240 especies de plantas originarias de Sudamérica, Centroamérica y México, algunas de las cuales se encuentran en regiones tan distantes como Arizona, Nuevo México y Texas. A lo largo de siglos, las tribus guaraníes en Paraguay y Brasil emplearon diversas especies de *Stevia*, siendo *Stevia rebaudiana* la más destacada; ellos la denominaron Ka 'a he'ê o yerba dulce

2.2.7.1 Composición de la Stevia

Los componentes responsables del sabor dulce de la *Stevia rebaudiana* son los glucósidos de esteviol. Estos compuestos han sido identificados y aislados como esteviósido, esteviolbíosido, rebaudiósido A, B, C, D, E y F, así como dulcósido. Se encuentran en las hojas de la planta en proporciones variables, dependiendo de la especie, las condiciones de cultivo y las prácticas agronómicas empleadas, pudiendo representar hasta un 15% de su composición total (Salvador-Reyes et al., 2014).

El uso de *Stevia* es significativo para aquellos que buscan perder peso, no solo debido a su capacidad para reducir la ingesta de calorías, sino también porque disminuye los antojos y la necesidad de consumir alimentos dulces.

CAPITULO III.- METODOLOGÍA

En este apartado se explicarán: la localización, tipo y diseño de investigación, población y muestra de investigación, variables, operacionalizaciones de variables, técnicas e instrumentos de medición,

3.1 Localización

El estudio fue llevado a cabo en el Laboratorio de Suelo de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Babahoyo, ubicado en la Provincia de Los Ríos, en el cantón Babahoyo. Esta instalación se encuentra aproximadamente a 44 minutos de distancia en automóvil, con un recorrido de 37.1 kilómetros por la Troncal de la Costa/E25.

3.2 Tipo y diseño de investigación

A continuación, se detalla el tipo y diseño de investigación implementado para llevar a cabo este caso experimental.

3.2.1 Investigación analítica

La investigación analítica desempeñó un papel fundamental al analizar e interpretar los datos recopilados durante el estudio de las características físico-químicas, microbiológicas y los análisis sensoriales de la bebida de mucílago de cacao en combinación con la guayaba.

3.2.2 Investigación bibliográfica

Este tipo de investigación permitió recopilar información de diversas fuentes, como libros, tesis, revistas científicas, artículos científicos, normas INEN, informes de laboratorios, entre otros. Estos recursos estaban específicamente relacionados con la temática de estudio, lo que facilitó el acceso a información relevante y actualizada para la investigación.

3.2.3 Investigación experimental

El enfoque de esta investigación fue de tipo experimental cuantitativo, utilizando el diseño estadístico de combinación de variables denominado

completamente al azar (DCA) con arreglo factorial A x B y tratamientos ensayados con el extracto de mucílago de cacao y la bebida de guayaba; con ello se esperaba obtener resultados que permitan confirmar la hipótesis nula. Los resultados se tabularon en tabla Excel.

Donde:

Factor A: Relación de dilución del mucílago de cacao y guayaba, cuenta con tres niveles.

Factor B: Relación de dilución de la azúcar, Stevia y sin azúcar, cuenta con tres niveles.

Tabla 3. Detalles del factor Ax B

Factor A: % la bebida de mucílago de cacao y guayaba	Factor B: % endulzante.
A1: 25 + 75%	B1: Azúcar
A2: 50 + 50%	B2: Stevia
A3: 75 + 25%	B3: Sin azúcar

Nota: Mariuxi Flores Rosado (2024).

En la tabla 6 se observa las combinaciones de cada uno de los tratamientos a implementar.

Tabla 4. Descripción de los tratamientos

Tratamientos	Combinaciones	Descripción
T1	A1B1	25% de mucílago de cacao + 75% de jugo de guayaba + azúcar
T2	A1B2	25% de mucílago de cacao + 75% de jugo de guayaba + Stevia
T3	A1B3	25% de mucílago de cacao + 75% de jugo de guayaba + sin azúcar
T4	A2B1	50% de mucílago de cacao + 50% de jugo de guayaba + azúcar
T5	A2B2	50% de mucílago de cacao + 50% de jugo de guayaba + Stevia
T6	A2B3	50% de mucílago de cacao + 50% de jugo de guayaba + sin azúcar
T7	A3B1	75% de mucílago de cacao + 25% de jugo de guayaba + azúcar
T8	A3B2	75% de mucílago de cacao + 25% de jugo de guayaba + Stevia
T9	A3B3	75% de mucílago de cacao + 25% de jugo de guayaba + sin azúcar

Nota: Mariuxi Flores Rosado (2024).

3.3 Población y muestra de investigación

3.3.1 Población

El conjunto de individuos seleccionados para formar parte de este estudio estará conformado por 29 panelista no entrenados dentro de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la carrera de Agroindustria, para degustar y caracterizar las bebidas elaboradas a base de mucilago de cacao y guayaba con y sin endulzantes (azúcar, Stevia, sin endulzante).

3.3.2 Muestra

Para determinar el tamaño de la muestra se asumio un nivel de confianza

del 95% de una población finita (en este caso, 29 estudiantes) es:

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot p \cdot (1 - p)}{(N - 1) \cdot E^2 + Z^2 \cdot p \cdot (1 - p)}$$

Donde:

n= tamaño de la muestra.

N= 30 estudiantes (tamaño de la población).

Z= 1.96 (valor crítico de la distribución normal estándar para un nivel de confianza del 95%).

p= 0.5 (proporción esperada en la población).

E= 0.05 (margen de error).

Sustituimos estos valores en la fórmula:

$$n = \frac{30 \cdot 1.96^2 \cdot 0.5 \cdot (1 - 0.5)}{(30 - 1) \cdot 0.05^2 + 1.96^2 \cdot 0.5 \cdot (1 - 0.5)}$$

$$n = \frac{30 \times 3.8416 \times (0.25)}{30 \times 0.0025 + 3.8416 \times 0.25}$$

$$n = \frac{28.812}{0.075 + 0.9604}$$

$$n = \frac{28.812}{1.0354}$$

$$n = 29$$

Según el resultado, la muestra podría ser de 29 personas; el nivel de confianza 95% y el margen de error 5%.

3.4 Variables

3.4.1 Variable dependiente

3.4.1.1. Caracterización físico-química:

- ✓ pH
- ✓ Acidez Titulable
- ✓ °Brix

3.4.1.2. Caracterización organoléptica:

- ✓ Color
- ✓ Sabor
- ✓ Olor

3.4.1.3. Análisis microbiológicos:

- ✓ Mohos y Levaduras

3.4.2 Variable independiente

Incorporación del extracto de mucílago de cacao en la bebida de guayaba.

3.5 Operalización de variables

3.5.1 Variables independientes

Combinación de extracto de mucílago de cacao con la bebida de guayaba.

Tabla 5 Variables independientes

Variables	Definición	Dimensiones	Indicadores	Tipo de medición	Instrumento de medición	Técnica de medición	Técnica o método de análisis
Incorporación del extracto de mucílago de cacao en la bebida de guayaba	Adición de mucílago de cacao al producto.	Cantidad de mucílago de cacao agregado	Medición de la cantidad de mucílago de cacao 25%, 50%, 75%.	Cuantitativa	Balanza, mediciones volumétricas	Mediciones directas	Por medio de Software estadístico como lo es Excel.

Nota: Mariuxi Flores Rosado (2024).

3.5.2 Variables dependientes

Son: caracterización físico-química (pH, acidez titulable, °brix), la caracterización organoléptica (sabor, olor, color) y los análisis microbiológicos (mohos, levadura).

Tabla 6 Variables dependientes

Variables	Definición	Dimensiones	Indicadores	Tipo de medición	Instrumento de medición	Técnica de medición	Técnica o método de análisis
Caracterización físico-química	Propiedades físicas y químicas del producto.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ pH ✓ Acidez titulable ✓ °Brix 	<p>Rango de cada uno: pH: 2.5 a 4.5</p> <p>Acidez titulable: 0.1 a 0.6</p> <p>°Brix: 0 a 15</p>	Cuantitativa	<p>Potenciómetro</p> <p>NAOH (0.1N)</p> <p>fenolftaleína</p> <p>Refractómetro</p>	<p>NTE INEN 389</p> <p>(NTEIEN-ISO 750:2013)</p>	<p>NTE INEN 389</p> <p>(NTEIEN-ISO 750:2013)</p>

Variables	Definición	Dimensiones	Indicadores	Tipo de medición	Instrumento de medición	Técnica de medición	Técnica o método de análisis
Caracterización organoléptica	Percepciones sensoriales del producto	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Sabor ✓ Olor ✓ Color 	Evaluaciones subjetivas de sabor, olor y color	Cualitativa	Panel de catadores, escalas de evaluación sensorial	Evaluación sensorial	Análisis de frecuencias, análisis sensorial, pruebas estadísticas específicas

Variables	Definición	Dimensiones	Indicadores	Tipo de medición	Instrumento de medición	Técnica de medición	Técnica o método de análisis
Análisis microbiológicos	Presencia de microorganismos	Mohos, levaduras	Recuento de colonias o presencia/ausencia	Cuantitativa	Agar nutritivo, técnicas de dilución	NTE INEN 1 529-10:98	NTE INEN 1 529-10:98

Nota: Mariuxi Flores Rosado (2024).

3.6 Técnicas e instrumentos de medición

3.6.1 Técnicas

Las normativas que se empelaran en la investigación son las siguientes:

3.6.1.1. Características Físico-química:

A continuación, se indican las características físico-químicas en estado natural del mucílago de cacao y de la pulpa de guayaba.

3.6.1.2. Determinación de pH:

Al efecto, se aplicó la regulación ecuatoriana INEN 2304:2017, para medir el nivel de pH en el producto, utilizando un dispositivo potenciométrico equipado con un electrodo de vidrio.

3.6.1.3. Determinación de Acidez titulable:

Para cuantificar la acidez titulable, se siguió los lineamientos establecidos en la regulación ecuatoriana NTE INEN-ISO 750: 2013. La acidez titulable se evaluó utilizando un potenciómetro como equipo, el hidróxido de sodio al 0,1N, utilizando Fenolftaleína como indicador.

3.6.1.4. Determinación de solidos solubles (°Brix):

Para calcular los grados Brix, se observaron las directrices establecidas en la normativa ecuatoriana INEN 2304:2017. Para este propósito, emplearemos un refractómetro como herramienta de medición.

3.6.2. Características Microbiológicas:

3.6.2.1. Determinación de Mohos y levaduras:

El análisis de mohos y levaduras se realizó en el laboratorio externo Agroavilab S.A. (Laboratorio acreditado)

3.6.3. Características Organolépticas:

Para determinar estas características se utilizó la metodología de la

encuesta con un cuestionario de opción múltiple compuesto por 9 preguntas, que consultó sobre el color, olor y sabor de las bebidas con mucilago de cacao y guayaba y los tipos de endulzantes.

3.6.4. Sustancias e Instrumentos

3.6.4.1. Materias primas

- Mucílago de cacao.
- Jugo de guayaba.
- Azúcar.
- Stevia.

3.6.4.2. Materiales y Equipos de laboratorio

- Potenciómetro.
- Vasos de precipitación.
- Colador.
- Bureta.
- Probeta.
- Balanza.
- Matraz aforado.
- Espátula.
- Agitador magnético.
- Refractómetro.

3.6.4.3. Reactivos:

- Hidróxido de sodio (0.1 N).
- Fenolftaleína.
- Agua destilada.

3.6.5. Descripción del proceso de caracterización de bebida con mucílago de cacao (*Theobroma Cacao L*) y guayaba (*Psidium guajava*):

- **Recepción de las mazorcas de cacao:** Se obtuvo la materia prima de la finca de Don Camilo.

- **Lavado y desinfección:** Los frutos de cacao fueron enjuagados para limpiarlos y desinfectarlos.

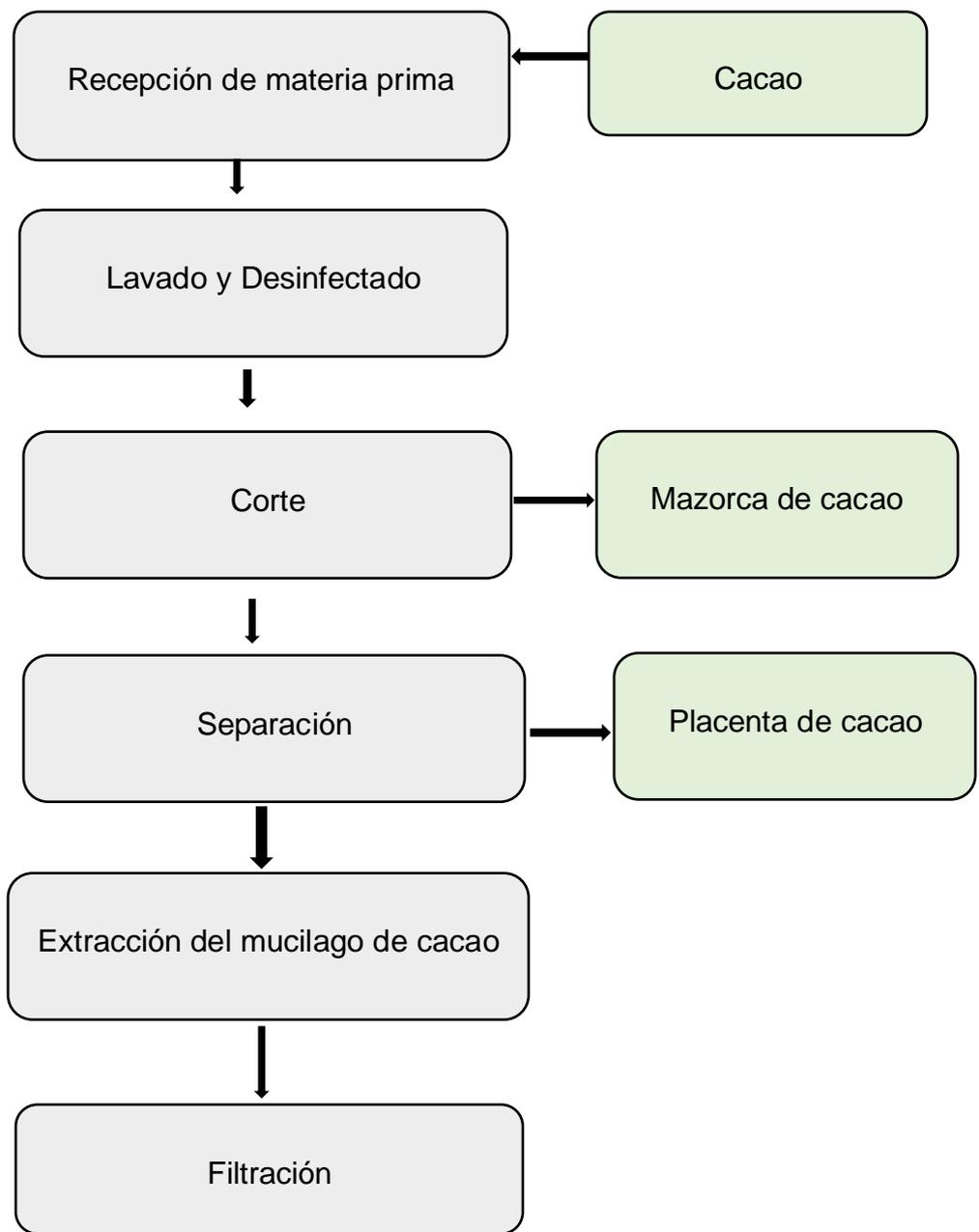
- **Corte:** Se realizó el corte de las mazorcas utilizando un machete. Las mazorcas se cortaron tanto transversal como longitudinalmente para facilitar la extracción de las almendras mucilaginosas.

- **Separación de almendras y placenta:** Las semillas fueron extraídas y se separó manualmente la placenta de las almendras mucilaginosas.

- **Extracción del mucílago de cacao:** Se retiró una bolsa de tela beige que contenía los granos de cacao para recolectar el mucílago líquido. Este se recogió en un recipiente plástico. Se utilizaron guantes para mantener la higiene y seguridad del producto final.

- **Filtración:** Se separaron las partículas en suspensión presentes en el mucílago mediante un proceso de filtrado utilizando un lienzo de tela fina.

Figura 1 Diagrama de flujo de la extracción del Mucílago de Cacao



Nota: Mariuxi Flores Rosado (2024).

3.6.6. Etapas del proceso de preparación del jugo de guayaba:

- **Recepción de fruta de guayaba:** La materia prima se obtuvo de la finca de Don Camilo.

Selección: Es elegir únicamente aquellas frutas completamente maduras y libres de daño microbiano.

Lavado y desinfección: Se realiza mediante la inmersión en una solución desinfectante, como el hipoclorito de sodio con una concentración de 15 partes por millón (ppm) en agua potable. Este proceso de lavado se lleva a cabo sumergiendo las guayabas en un tanque equipado con una banda transportadora que permite que las frutas permanezcan sumergidas durante aproximadamente 5 minutos.

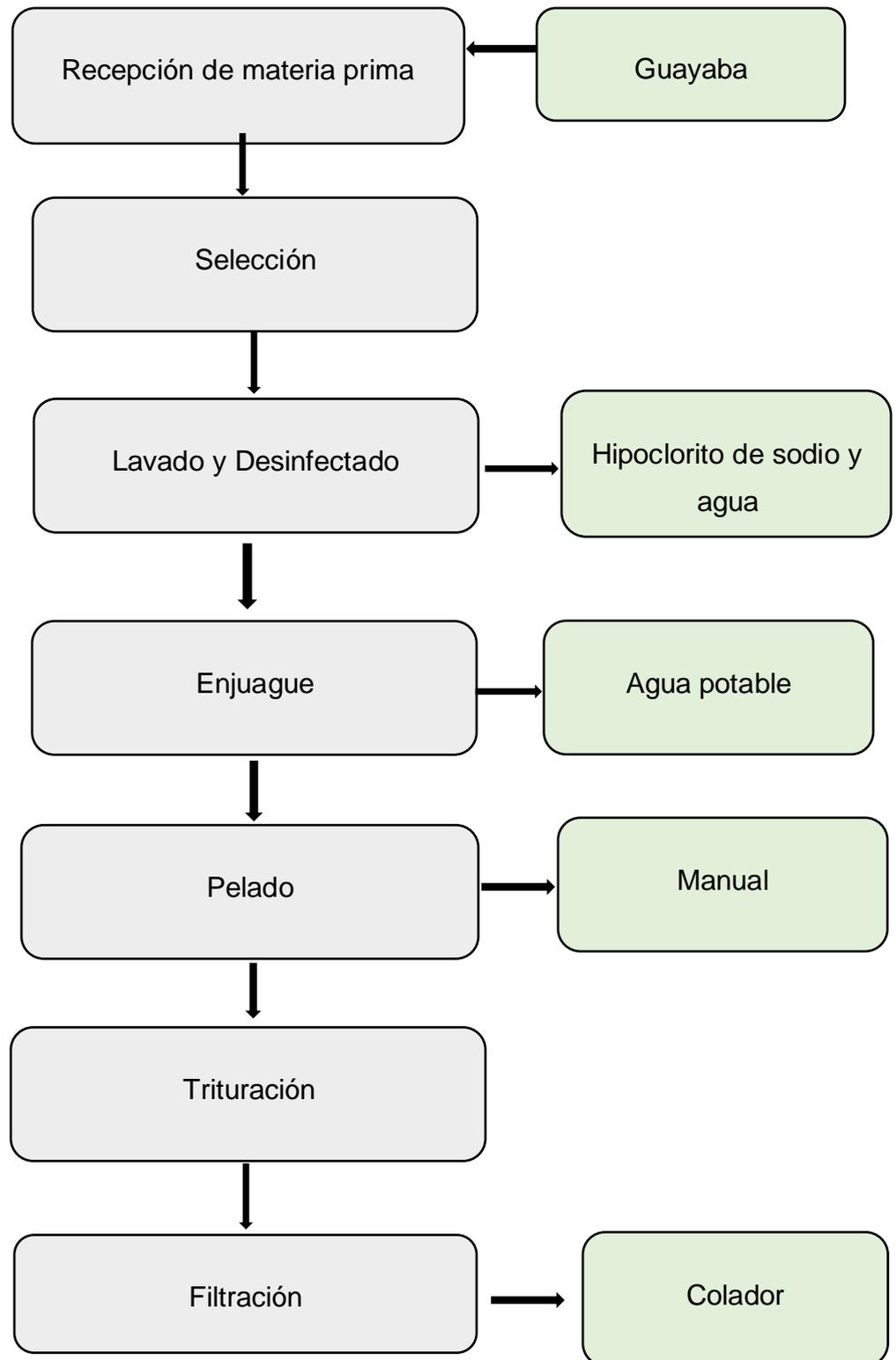
Enjuague: Después de salir del tanque de inmersión, las guayabas son sometidas a un enjuague mediante la aplicación de chorros de agua limpia sobre la banda transportadora.

Pelado: Se procede a quitarle la cascara amarga que tiene la fruta para poderla cortar en trozos pequeños.

Trituración de la fruta: Se combina con un poco de agua para ablandar y extraer el jugo de la guayaba.

- **Filtración:** Las partículas en suspensión presentes en el jugo de guayaba fueron eliminadas mediante un proceso de filtrado utilizando cedazo.

Figura 2 Diagrama de flujo de la extracción del Jugo de Guayaba



Nota: Mariuxi Flores Rosado (2024).

3.7. Procesamiento de datos:

Para realizar la tabulación de cada uno de los datos se utilizará un software estadístico como lo es Excel, la cual nos permite el procesamiento de los datos y así tener resultados concretos que nos ayude a dar la mejor elección de nuestro experimento.

3.8. Aspectos éticos:

Se realizó una atribución adecuada de todas las fuentes de información utilizadas en la investigación, evitando el plagio y respetando los derechos de autor de otros investigadores (as) y autores (as).

CAPITULO IV.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En este apartado se realizará explicación de los resultados obtenidos a lo largo de la investigación y la discusión de los mismos.

4.1 Resultados

Para esta investigación se realizó una encuesta mediante Google Forms que consta de 9 preguntas, se aplicó con 29 estudiantes, después de que estos probaran los 9 tratamientos, finalmente se elaboran los gráficos para facilitar el análisis de la información brindada en los datos obtenidos.

Tabla 7 Frecuencia de consumo de bebidas naturales

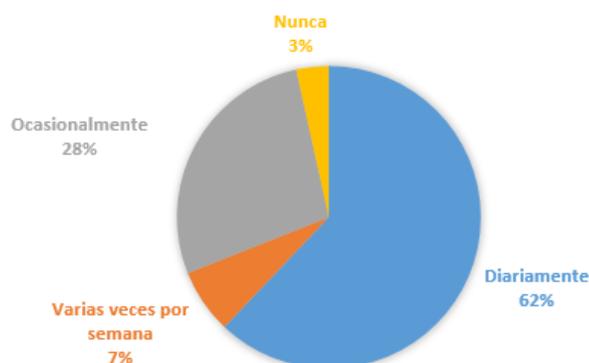
Frecuencia	Cantidad
Diariamente	18
Varias veces por semana	2
Ocasionalmente	7
Nunca	1

Nota: Mariuxi Flores Rosado (2024).

La Tabla 7 Frecuencia de consumo de bebidas naturales es realizada con los datos obtenidos en la encuesta, al igual que las demás tablas que acompañan los gráficos.

Figura 3 Gráfico de la frecuencia de consumo de bebidas naturales

1.- ¿CON QUÉ FRECUENCIA CONSUMES BEBIDAS NATURALES ?



Nota: Mariuxi Flores Rosado (2024).

En la Figura 3 Gráfico de la frecuencia de consumo de bebidas naturales, se muestra un gráfico circular el cual se encuentra basado en la Tabla 7 Frecuencia de consumo de bebidas naturales. En estas se determina que el 62% consume bebidas naturales diariamente, el 28% ocasionalmente, 7% varias veces por semana y el 3% nunca.

Tabla 8 Cantidad de personas que han probado una bebida hecha con mucílago de cacao y guayabo

Respuesta	Cantidad
Sí, y me gusta	1
Sí, pero no me gusta	1
No, pero me gustaría probarla	26
No, y no tengo interés en probarla	0

Nota: Mariuxi Flores Rosado (2024).

Después de observar la Tabla 8 Cantidad de personas que han probado una bebida hecha con mucílago de cacao y guayabo se puede determinar con la Figura 4 Gráfico sobre la cantidad de personas que han probado una bebida hecha con mucílago de cacao y guayabo, que el 93% respondió no, pero me gustaría probarla, mientras que sí, y me gusta presenta un 3% al igual que sí, pero no me gusto y por último se encuentra no y no tengo interés en probarla con un 0%.

Figura 4 Gráfico sobre la cantidad de personas que han probado una bebida hecha con mucílago de cacao y guayabo



Nota: Mariuxi Flores Rosado (2024).

En la siguiente Tabla 9 Colores apreciados en el color de la bebida se muestra en la primera columna las opciones de colores y en la segunda tabla la cantidad, con estos datos se realiza el gráfico circular de la Figura 5 Gráfico de los colores apreciados en el color de la bebida.

Tabla 9 Colores apreciados en el color de la bebida

Opciones de colores	Cantidad
Café	0
Café claro	28
Café oscuro	0
Marrón	1

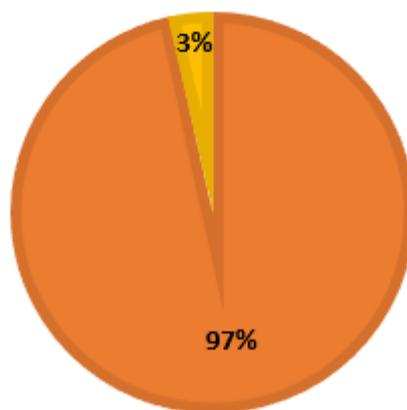
Nota: Mariuxi Flores Rosado (2024).

A continuación, se encuentra la Figura 5 Gráfico de los colores apreciados en el color de la bebida en la cual se indica que el 97% eligió café claro, el 3% Marrón y un 0% para café y café oscuro.

Figura 5 Gráfico de los colores apreciados en el color de la bebida

3.- ¿QUÉ COLOR APRECIO EN LA BEBIDA DE MUCÍLAGO DE CACAO Y GUAYABA?

■ Café ■ Café claro ■ Café oscuro ■ Marrón



Nota: Mariuxi Flores Rosado (2024).

En la Tabla 10 Sabores detectados en la bebida se puede observar en la primera columna los 4 tipos de sabores y en la segunda columna la cantidad.

Tabla 10 Sabores detectados en la bebida

Sabores	Cantidad
Ácida	22
Muy ácida	1
Más a guayaba	1
Mucílago y guayaba	5

Nota: Mariuxi Flores Rosado (2024).

La Tabla 10 Sabores detectados en la bebida es utilizada para generar el gráfico de barras que se encuentra en la Figura 6 Gráfico de los sabores detectados en la bebida en donde se observa que se determinó que la bebida sabía ácida en un 76%, más a mucílago y guayaba con un 17% y tan solo un 3% para más a guayaba y muy ácida.

Figura 6 Gráfico de los sabores detectados en la bebida



Nota: Mariuxi Flores Rosado (2024).

A continuación, se muestra la Tabla 11 Tipos de olores percibidos en la bebida, la cual es utilizada para realizar el gráfico circular de la Figura 7 Gráfico de tipos de olores percibidos en la bebida.

Tabla 11 Tipos de olores percibidos en la bebida

Tipos de olor	Cantidad
Mucílago	0
Sin olor	21
Olores combinados	8
Solo guayaba	0

Nota: Mariuxi Flores Rosado (2024).

Se muestra la Figura 7 Gráfico de tipos de olores percibidos en la bebida en la que se obtiene el resultado a la pregunta de ¿Qué olor tiene la bebida de mucílago de cacao y guayaba?, indicando que el 72% selecciono que, sin olor, mientras que el 28% restante menciona que a olores combinando.

Figura 7 Gráfico de tipos de olores percibidos en la bebida



Nota: Mariuxi Flores Rosado (2024).

La Figura 8 Gráfico de los endulzantes preferido para la bebida fue creada con los datos de la Tabla 12 Endulzantes preferido para la bebida, generando de esta manera un gráfico de barras el cual ayuda a identificar de una mejor manera las opciones seleccionadas con el número de estudiantes y el respectivo porcentaje que se generó entre los distintos tipos de endulzantes.

Tabla 12 Endulzantes preferido para la bebida

Tipos de endulzantes	Cantidad
Azúcar	3
Stevia	17
Sin endulzante	9
Otro	0

Nota: Mariuxi Flores Rosado (2024).

A continuación, se encuentra la Figura 8 Gráfico de los endulzantes preferido para la bebida en la que se indica que el 0% eligió oreos, el 10% azúcar, el 31% sin endulzante y el 59% selecciono Stevia.

Figura 8 Gráfico de los endulzantes preferido para la bebida



Nota: Mariuxi Flores Rosado (2024).

Según, lo que se aprecia en la Tabla 13 ¿Existen diferencias entre los tratamientos? Se establecen los datos necesarios para realizar el gráfico circular de la Figura 9 Gráfico sobre ¿Existen diferencias entre los tratamientos? En donde se responde a la pregunta número 7 realizada en la encuesta.

Tabla 13 ¿Existen diferencias entre los tratamientos?

Respuestas	Cantidad
Sí, claramente	18
Algo de diferencia	11
No, he notado diferencia	0
No, lo sé	0

Nota: Mariuxi Flores Rosado (2024).

A continuación, la Figura 9 Gráfico sobre ¿Existen diferencias entre los tratamientos?, indica que 62% selecciono sí, claramente y el 38% algo de diferencia, teniendo en 0% las otras dos opciones.

Figura 9 Gráfico sobre ¿Existen diferencias entre los tratamientos?



Nota: Mariuxi Flores Rosado (2024).

En la Tabla 14 Calificación de la dulzura de la bebida se representan los datos que se usaron para la creación de la Figura 10 Gráfico de la calificación de la dulzura de la bebida.

Tabla 14 Calificación de la dulzura de la bebida

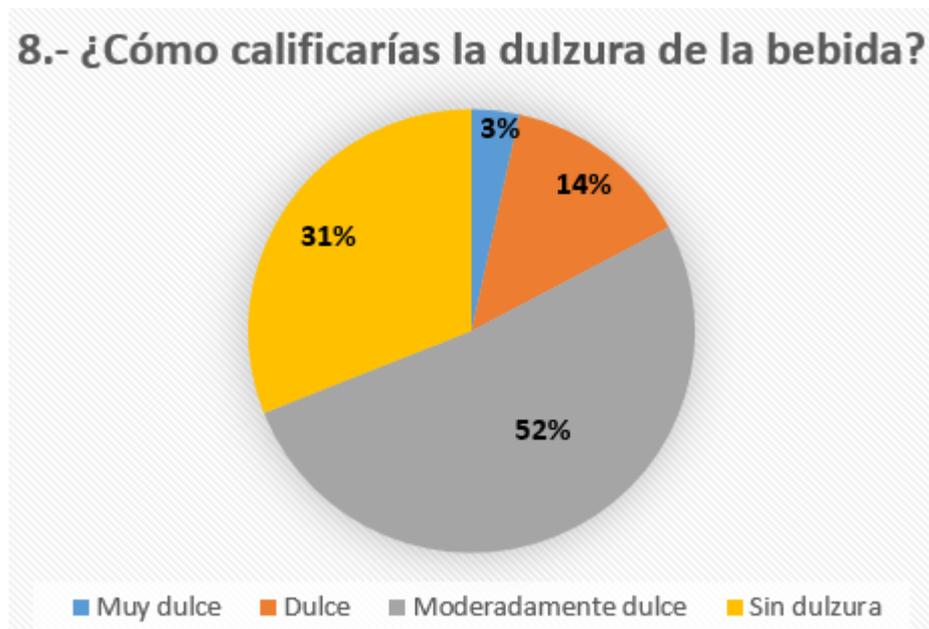
Respuesta	Cantidad
Muy dulce	1
Dulce	4
Moderadamente dulce	15

Respuesta	Cantidad
Sin dulzura	9

Nota: Mariuxi Flores Rosado (2024).

Al analizar la Figura 9 Gráfico sobre ¿Existen diferencias entre los tratamientos? Se puede determinar que el 52% es moderadamente dulce, el 31% sin dulzura, el 14% dulce y el 3% muy dulce.

Figura 10 Gráfico de la calificación de la dulzura de la bebida



Nota: Mariuxi Flores Rosado (2024).

Según, la Tabla 15 ¿Cuál tratamiento de la bebida se prefiere? Se encuentra en la columna 1 los tratamientos que fueron utilizados, mientras que en la columna 2 se encuentra la cantidad de personas que seleccionaron ese tratamiento.

Tabla 15 ¿Cuál tratamiento de la bebida se prefiere?

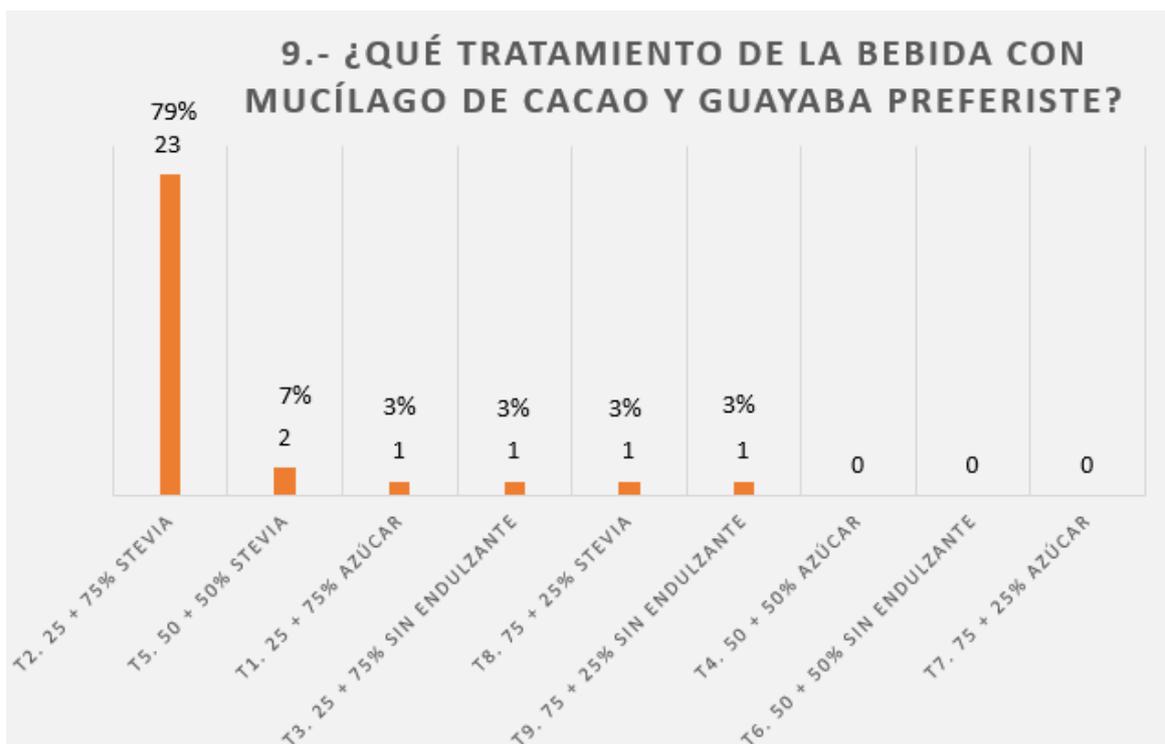
Tratamientos	Cantidad
T2. 25 + 75% Stevia	23
T5. 50 + 50% Stevia	2
T1. 25 + 75% Azúcar	1
T3. 25 + 75% Sin endulzante	1
T8. 75 + 25% Stevia	1
T9. 75 + 25% Sin endulzante	1

Tratamientos	Cantidad
T4. 50 + 50% Azúcar	0
T6. 50 + 50% Sin endulzante	0
T7. 75 + 25% Azúcar	0

Nota: Mariuxi Flores Rosado (2024).

Posteriormente, se realizó la Figura 11 Gráfico sobre ¿Cuál tratamiento de la bebida se prefiere?, basada en los datos de la Tabla 15 ¿Cuál tratamiento de la bebida se prefiere?, mostrando así un gráfico de barras en el cual se indica que el 79% es de T2. 25 + 75% Stevia, el 7% es de T5. 50 + 50% Stevia, hay un 3% para: T1. 25 + 75% Azúcar, T3. 25 + 75% Sin endulzante, T8. 75 + 25% Stevia y T9. 75 + 25% Sin endulzante y un 0% para los 3 últimos tratamientos que son: T4. 50 + 50% Azúcar, T6. 50 + 50% Sin endulzante y T7. 75 + 25% Azúcar.

Figura 11 Gráfico sobre ¿Cuál tratamiento de la bebida se prefiere?



Nota: Mariuxi Flores Rosado (2024).

4.2 Análisis de cada tratamiento

4.2.1. Parámetros físico-químicos

En la elaboración de la bebida de mucilago de cacao y guayaba con y sin

diferentes endulzantes se muestran los resultados del pH, °brix y la acidez.

Tabla 16 Resultado de los análisis realizados

TRATAMIENTOS	Ph	°Brix	Acidez
T1. 25 + 75% Azúcar	3.5	5	1.01
T2. 25 + 75% Stevia	3.2	0.2	0.96
T3. 25 + 75% sin endulzante	3.2	0	0.34
T4. 50 + 50%Azúcar	3.1	5.5	0.87
T5. 50 + 50%Stevia	3.1	4	0.93
T6. 50 + 50% sin endulzante	3.4	0	0.98
T7. 75 + 25%Azúcar	3.2	6.5	0.92
T8. 75 + 25% Stevia	3.1	6	0.93
T9. 75 + 25% sin endulzante	3.1	0	0.95

Nota: Mariuxi Flores Rosado (2024).

En base a estos datos realizados en el laboratorio de suelo se procedió a sacar un promedio que se muestra en la tabla 18.

4.2.2. Análisis microbiológico

Dentro de los parámetros físico-químico y sensoriales como mejor tratamiento quedo el número 2 que consta de (25% de mucilago de cacao y el 75% de jugo de guayaba con Stevia) se procedió a realizar los análisis microbiológicos de mohos y levaduras en un laboratorio externo para tener resultados más eficientes donde:

Tabla 17 Resultados del análisis microbiológico

ANÁLISIS	RESULTADOS	UNID.
Reencuentro de Mohos y levadura	3.8 X 10 ²	UFC/g

Como resultado del análisis externo nos dieron a indicar que, si hubo presencia, por el motivo de que la bebida no fue refrigerada si no al ambiente y esto provoco que los microorganismos se desarrollaran con más frecuencia.

En resumen, la frecuencia de consumo de bebidas naturales es de un 62%, el 93% indicó que no habían probado una bebida hecha con mucílago de caco y guayaba, pero que les gustaría probarla, además, el 97% indico que la bebida era de color café claro.

También, se determinó que la bebida sabía ácida por el 76%, se indica que no tienen olor por un 72%, seleccionaron como endulzante preferido la Stevia, el 62% escogió que sí existía una diferencia clara en los tratamientos y por último se establece que T2. 25 + 75% Stevia fue el tratamiento preferido para realizar la bebida por el 79% de los estudiantes que realizaron la encuesta, recordando que esta fue realizada por un total de 29 personas.

4.2 Discusión

La presente investigación, revela una serie de tendencias significativas en las preferencias y percepciones de los consumidores respecto a las bebidas naturales. Entre los participantes encuestados, se observó que el 62% reportó consumir bebidas naturales con regularidad, lo que sugiere una demanda establecida en este segmento de mercado.

Además, es importante destacar que a pesar de que el 93% de los encuestados no había tenido experiencia previa con bebidas elaboradas con mucílago de cacao y guayabo, una abrumadora mayoría (93%) expresó un interés genuino en probarla, lo que señala un potencial prometedor para la introducción de nuevos productos en el mercado.

La preferencia por el color café claro fue notable, con un impresionante 97% de los participantes identificando este tono como el preferido en la bebida. Esta preferencia por la apariencia visual puede ser crucial para la comercialización y aceptación del producto en el mercado.

En cuanto al sabor, se observó que el 76% de los encuestados percibió la

bebida como ácida. Esta percepción sensorial puede influir significativamente en la aceptabilidad del producto y sugiere la importancia de equilibrar adecuadamente los sabores en su formulación.

La ausencia de olor en la bebida, reportada por el 72% de los participantes, es otro aspecto relevante que puede influir en la experiencia del consumidor y en la diferenciación del producto en el mercado.

En lo que respecta al endulzante preferido, la Stevia se destacó como la opción preferida por la mayoría de los encuestados, con un 59% de preferencia. Este hallazgo refleja la creciente tendencia hacia ingredientes naturales y opciones de bajo contenido calórico entre los consumidores.

Además, el análisis de las respuestas reveló que el 62% de los encuestados percibió diferencias claras entre los tratamientos ofrecidos para la bebida, lo que, resalta la importancia de la formulación y la presentación del producto en la satisfacción del consumidor.

Finalmente, el tratamiento T2. 25 + 75% Stevia emergió como el claro favorito entre los participantes, con un impresionante 79% de preferencia. Este resultado puede guiar las decisiones futuras en la formulación y comercialización del producto, teniendo en cuenta las preferencias del consumidor.

CAPITULO V. - CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En este apartado del capítulo cinco se plantearán las conclusiones a las que se llegó gracias al análisis de información obtenida, respecto de la situación actual del objeto de estudio, también, se exponen sus respectivas recomendaciones.

5.1 Conclusión

Los resultados de esta investigación destacan la relevancia y el potencial del mercado de bebidas naturales, así como las preferencias y percepciones de los consumidores en relación con estos productos. La alta frecuencia de consumo de bebidas naturales (62%) entre los encuestados, junto con la disposición a probar nuevas opciones como la bebida hecha con mucílago de cacao y guayaba, sugiere un mercado receptivo a la innovación y la diversificación de productos.

La preferencia por el color café claro, la percepción predominante de sabor ácido y la elección de la Stevia como endulzante preferido reflejan las tendencias actuales hacia ingredientes naturales, sabores equilibrados y opciones de bajo contenido calórico entre los consumidores.

Además, la identificación de diferencias claras entre los tratamientos ofrecidos para la bebida y la clara preferencia por el tratamiento T2. 25 + 75% Stevia destacan la importancia de la formulación y la presentación del producto en la satisfacción del consumidor y el éxito en el mercado.

Dentro de los resultados obtenidos se pudo determinar que en cada uno de los tratamientos no hubo una reacción significativa en base a los resultados fisicoquímicos establecido por la norma ecuatoriana INEN en donde se pudo concluir que no se rechaza la hipótesis nula.

5.2 Recomendación

- Se recomienda que las empresas del sector de bebidas naturales centren sus esfuerzos en el desarrollo de productos que satisfagan las demandas del consumidor, como bebidas con sabores equilibrados, ingredientes naturales y opciones de bajo contenido calórico.
- Proponer la industrialización de la bebida con el objetivo de introducir una nueva alternativa en el mercado de bebidas.
- Explorar la posibilidad de utilizar el mucílago y guayaba, como materias primas para la creación de nuevos productos funcionales. Este enfoque se fundamenta en el potencial de rentabilidad que ofrece la producción de la bebida, según los análisis sensoriales.

REFERENCIAS

- Aguilera-Arango, G. A., Rodríguez-Henao, E., Chaparro-Zambrano, H. N., & Orduz-Rodríguez, J. O. (2020). Estado actual de la investigación para el cultivo de guayaba en Colombia. *Agronomía Mesoamericana*, 845-860. <https://doi.org/10.15517/am.v31i3.40207>
- Andrade Almeida, J. & Chire Fajardo, GC. (2019). *Propiedades físicas y químicas de cultivares de cacao Theobroma cacao L. de Ecuador y Perú. Vol 10(Nº4)*. http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?pid=S1390-65422019000400001&script=sci_arttext
- Angulo, A. C. (2023, julio 10). Guayaba: Beneficios, propiedades y usos. *FarmaZara Blog - Salud, Belleza, Dieta y Nutrición*. <https://farmazara.es/blog/dietetica/alimentos/guayaba/>
- Antonio Yam Tzec, J., Villaseñor Perea, C. A., Romantchik Kriuchkova, E., Soto Escobar, M., & Peña Peralta, M. Á. (2010). Una revisión sobre la importancia del fruto de Guayaba (*Psidium guajava* L.) y sus principales características en la postcosecha. *Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias*, 19(4), 74-82. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2071-00542010000400012&lng=es&nrm=iso&tlng=es
- Arciniega-Alvarado, G. A., & Espinoza-León, R. A. (2020). Optimización de una bebida a base del Mucí-lago del Cacao (*Theobroma cacao*), como aprovechamiento de uno de sus subproductos. *Dominio de las Ciencias*, 6(3), Article 3. <https://doi.org/10.23857/dc.v6i3.1286>
- Arteaga Estrella, Y. (2013). *ESTUDIO DEL DESPERDICIO DEL MUCILAGO DE*

CACAO EN EL CANTÓN NARANJAL (PROVINCIA DEL GUAYAS). Vol. 4.

file:///C:/Users/Usuario/Downloads/149-Art%C3%ADculo-269-1-10-

20170411%20(1).pdf

Aylin, V. S. J. (2021). *INGENIERA AGRÍCOLA MENCIÓN AGROINDUSTRIAL*.

Báez, M. (2022). Cacao puro: Propiedades, beneficios y contraindicaciones. *UN*

COMO MD. [https://www.mundodeportivo.com/uncomo/salud/articulo/cacao-](https://www.mundodeportivo.com/uncomo/salud/articulo/cacao-puro-propiedades-beneficios-y-contraindicaciones-52993.html#anchor_1)

[puro-propiedades-beneficios-y-contraindicaciones-52993.html#anchor_1](https://www.mundodeportivo.com/uncomo/salud/articulo/cacao-puro-propiedades-beneficios-y-contraindicaciones-52993.html#anchor_1)

Bandera, E. (2021). *MEJORAMIENTO GENÉTICO DE GUAYABO*.

<https://www.redalyc.org/pdf/1932/193243640009.pdf>

Cabezas Zabala, C. C., Hernández Torres, B. C., & Vargas Zárate, M. (2016).

Azúcares adicionados a los alimentos: Efectos en la salud y regulación mundial. Revisión de la literatura. *Revista de la Facultad de Medicina*, 64(2),

319. <https://doi.org/10.15446/revfacmed.v64n2.52143>

Castro Escorcía, Y., & Pión Cantillo, M. (2019). *Estandarización del proceso de*

elaboración de una bebida isotónica con adición de pulpa de mango de hilaza verde. 6(N°2). file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/Dialnet-

<LaEstandarizacionDelProcesoDeElaboracionDeUnaBebid-8739301.pdf>

Cruz, M. M. (2015). *Revisión bibliográfica Stevia rebaudiana (Bert.) Bertoni*. *UNA*

REVISIÓN. 36.

Escobar Auqui, C. C. (2023). *Elaboración de un néctar a base del mucílago de*

cacao (Theobroma Cacao) [bachelorThesis, Universidad Técnica de

Ambato. Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos y Biotecnología.

Carrera de Ingeniería en Alimentos].

<https://repositorio.uta.edu.ec:8443/jspui/handle/123456789/37885>

García, A., Pico, B., & Jaimez, R. (2021). La cadena de producción del Cacao en Ecuador: Resiliencia en los diferentes actores de la producción. *Novasinergia*, ISSN 2631-2654, 4(2), Article 2. <https://doi.org/10.37135/ns.01.08.10>

García Álvarez, M., & Jordán González, A. (2023). *Cultivo y comercialización de la guayaba*. <https://www.undp.org/sites/g/files/zskgke326/files/2023-08/PNUD-Cuba-GUAYABA-Cultivo-Comercializacion.pdf>

Gómez, A. (2020). *Importancia y distribución mundial de la guayaba*. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2071-00542010000400012

Guerra Cedezo, F. (1998). *THEOBROMA CACAO L.: Un nuevo enfoque para nutrición y salud*. <file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Dialnet-TheobromaCacaoLUnNuevoEnfoqueParaNutricionYSalud-3233588.pdf>

Henao, Y. C. R. (2017). *Evaluación del mucílago de nopal (Opuntia ficus-indica) como agente estabilizante en néctar de maracuyá (Passiflora edulis)*. https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1066&context=ing_alimentos

Leal, K. (2023). *10 beneficios de la guayaba para la salud y cómo consumirla*. Tua Saúde. <https://www.tuasaude.com/es/guayaba/>

Leggiadro, R. (2018). *Psidium cattleianum*.

https://www.procisur.org.uy/adjuntos/procisur_araza-procisur_d4c.pdf

Manuel Castillo, M. (2020). *GUAYABA*. <https://idard.org.do/catalogo/guayaba/>

Martínez, L. (2019).

Matute, M. P. F., & Gavilanes, J. F. G. (2023). *Trabajo de Integración curricular previo a la obtención del título de Licenciado Gastronomía*. Análisis del mucílago de cacao, para su aplicación en una bebida energética

Miranda, N. (2024). *Guayaba Dulce*. <https://ecuador.inaturalist.org/taxa/62859-Psidium-guajava>

Molina-Cedeño, C. S., Pillco-Herrera, B. M., Salazar-Muñoz, E. F., Coronel-Espinoza, B. D., Sarduy-Pereira, L. B., & Diéguez-Santana, K. (2020). Producción más limpia como estrategia ambiental preventiva en el proceso de elaboración de pasta de cacao. Un caso en la Amazonia Ecuatoriana. *Industrial Data*, 23(2). <https://www.redalyc.org/journal/816/81665362008/html/>

Moreno, A. D. (2021). *Pablo Antonio Fernández, Adriana Fillol y Ana Cristina Gallego, "La Organización Internacional del Cacao", DivulgAmérica. Cuadernos de divulgación científica del IEAL, nº 5, diciembre 2021.*

Pérez, E., Guzmán, R., Álvarez, C., Lares, M., Martínez, K., Suniaga, G., Pavani, A., Pérez, E., Guzmán, R., Álvarez, C., Lares, M., Martínez, K., Suniaga, G., & Pavani, A. (2021). Cacao, cultura y patrimonio: Un hábitat de aroma fino en Venezuela. *RIVAR (Santiago)*, 8(22), 146-162. <https://doi.org/10.35588/rivar.v8i22.4781>

- Robles Bustamante, A. V., & Mieles Méndez, A. (2022). *Elaboración de Una Bebida a Base de Mucilago del Cacao Mediante Fermentación en el Municipio de Chima – Santander*. <https://noesis.uis.edu.co/handle/20.500.14071/11543>
- Rodriguez, M. (2022). Semillas de cacao. *Isomalt by Mayte Rodríguez*. <https://isomaltmayterodriguez.com/producto/semillas-de-cacao/>
- Rosario, M., & Delgado Rojas, M. (2017). Análisis del efecto de la temperatura de cocción en la calidad nutritiva del jugo natural de guayaba (*Psidium guajava* L.) utilizando el fruto maduro sin piel. *Revista de Investigación*, 41(90), 102-119. http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1010-29142017000100008&lng=es&nrm=iso&tlng=es
- Salvador-Reyes, R., Sotelo-Herrera, M., & Paucar-Menacho, L. (2014). Estudio de la Stevia (*Stevia rebaudiana* Bertoni) como edulcorante natural y su uso en beneficio de la salud. *Scientia Agropecuaria*, 5(3), 157-163. <https://doi.org/10.17268/sci.agropecu.2014.03.06>
- Santana , P & Vallejo, C. (2018). *MUCÍLAGO DE CACAO, NACIONAL Y TRINITARIO PARA LA OBTENCIÓN DE UNA BEBIDA HIDRATANTE*. N° 04. <https://uctunexpo.autanabooks.com/index.php/uct/article/view/24/27>
- Valera Montero, LL., & Enríquez Nava, S. (2018). *Propiedades fisicoquímicas de guayabilla (*Psidium guineense*), arrayán (*Psidium sartorianum*) y guayaba (*Psidium guajava*)*. 9(N°6). file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/Propiedades_fisicoquimicas_de_guayabilla_Psidium_g.pdf
- Vasallao, M. (2017). Diferenciación y agregado de valor en la cadena ecuatoriana

del cacao. *Revista Repique*, 1(1), Article 1.
<https://doi.org/10.31876/repique.v1i1.2>

Vásquez, Z. S., de Carvalho Neto, D. P., Pereira, G. V. M., Vandenberghe, L. P. S., de Oliveira, P. Z., Tiburcio, P. B., Rogez, H. L. G., Góes Neto, A., & Soccol, C. R. (2019). Biotechnological approaches for cocoa waste management: A review. *Waste Management*, 90, 72-83.
<https://doi.org/10.1016/j.wasman.2019.04.030>

Villa Uvidia, DN. & Osorio Rivera, MA. (2020). *Extracción, propiedades y beneficios de los mucílagos: Vol. Vol. 6. Ciencias técnicas y aplicadas.*
file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Dialnet-
ExtraccionPropiedadesYBeneficiosDeLosMucilagos-7398459%20(1).pdf

Zarrillo, S., & Lanaud, C. (2022). *ECUADOR, ORIGEN DE LA DOMESTICACIÓN DEL CACAO.*

APÉNDICES

Apéndice A Toma de muestras

Figura A1.

Recolección de materias primas.



Figura A2.

Obtención de equipos.



Figura A3.

Pesado de las muestras.



Figura A4.

Proporción de azúcar.



Figura A5.

Medición del pH.



Figura A6.

Medición del °Brix.



Figura A7.

Medición de Acidez Titulable



Figura A8.

Encuestas

