UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

EFECTO DE LA CONCENTRACIÓN DE STEVIA (*Stevia rebaudiana bertoni*) COMO EDULCORANTE NATURAL EN LA CAPACIDAD ANTIOXIDANTE, FISICOQUÍMICA Y SENSORIAL DE UN NÉCTAR DE AGUAJE (*Mauritia flexuosa*)

Tesis para optar el título profesional de

INGENIERO AGROINDUSTRIAL

CLUVER, VARGAS SILVA

Pucallpa, Perú

2026

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE AGROINDUSTRIAL

ANEXO 4

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

Los Miembros del Jurado que suscriben, reunidos para estudiar y Escuchar la sustentación de la tesis, presentado por el Bachiller en Ingeniería Agroindustrial **CLUVER VARGAS SILVA, denominada: "EFECTO DE LA CONCENTRACIÓN DE STEVIA (Stevia rebaudiana bertoni) COMO EDULCORANTE NATURAL EN LA CAPACIDAD ANTIOXIDANTE, FISICOQUÍMICA Y SENSORIAL DE UN NÉCTAR DE AGUAJE (Mauritia flexuosa),** Teniendo en consideración los méritos del referido trabajo, así como los conocimientos demostrados por el sustentante lo declaramos: Aprobado por Unanimidad con el calificativo (*) ...Dieciséis (16).....

En consecuencia, queda en condición de ser considerado Apto por el Consejo Universitario y recibir el: Título de **INGENIERO AGROINDUSTRIAL**, de conformidad con lo estipulado en Art. 10 del Reglamento general de grados académicos, título profesional y título de segunda especialidad profesional de la Universidad Nacional de Ucayali.

Pucallpa, 18 de Setiembre de 2026.

.....	.....
Dr. Milton Miguel Pirro Lozano	Dr. Alex Rengifo Zumaeta
Presidente	Primer Miembro
.....	.....
Mg. José Manuel Ramírez Vásquez	Dr. Edgardo García Saavedra
Segundo Miembro	Asesor

(*) De acuerdo con el Art. 21 del Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Ucayali, éstas deberán ser calificadas con términos de Sobresaliente, Aprobado por Unanimidad, Aprobado por Mayoría y Desaprobado.

APROBACION DE TESIS

Esta tesis fue aprobada por el Jurado Evaluador de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Ucayali, como requisito para optar el Título de Ingeniero Agroindustrial.

Dr. Milton Miguel Pirro Lozano
.....
Presidente

Dr. Alex Rengifo Zumaeta
.....
Primer Miembro

Mg. José Manuel Ramírez Vásquez
.....
Segundo Miembro

Dr. Edgardo García Saavedra
.....
Asesor

Bach. Cluver Vargas Silva
.....
Tesista

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

DIRECCIÓN DE PRODUCCIÓN INTELECTUAL

CONSTANCIA

ORIGINALIDAD DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Nº V/818-2025.

La Dirección de Producción Intelectual de la Universidad Nacional de Ucayali, hace constar por la presente, que el trabajo académico de investigación, titulado:

"**EFECTO DE LA CONCENTRACIÓN DE STEVIA (*Stevia rebaudiana bertoni*) COMO EDULCORANTE NATURAL EN LA CAPACIDAD ANTIOXIDANTE, FISICOQUÍMICA Y SENSORIAL DE UN NÉCTAR DE AGUAJE (*Mauritia flexuosa*)**"

Autor(es)	:	**VARGAS SILVA, CLUVER**
Facultad	:	**CIENCIAS AGROPECUARIAS**
Escuela	:	**ING. AGROINDUSTRIAL**
Asesor(a)	:	**Dr. GARCÍA SAAVEDRA, EDGARDO**

Presenta un **porcentaje de similitud de 10%,** verificado en el Sistema Antiplagio COMPILATIO,

De acuerdo a los criterios de porcentaje establecidos en el artículo 9 de la DIRECTIVA DE USO DEL SISTEMA ANTIPLAGIO, el cual indica que todo trabajo de investigación no debe superar el 10%. **En tal sentido, se declara, que el presente trabajo de investigación presenta un porcentaje aceptable de similitud,** procediéndose a emitir la presente Constancia de Originalidad de Trabajo de Investigación (COTI) a solicitud del asesor.

En señal de conformidad se firma y sella el presente documento.

Fecha: 30/12/2025

Dr. JOSÉ MANUEL CÁRDENAS BERNAOLA
Director de Producción Intelectual

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

DIRECCIÓN DE PRODUCCIÓN INTELECTUAL

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN

Repositorio de la Universidad Nacional de Ucayali

Yo, Cluver Vargas Silva

Autor de la tesis titulada : "Efecto de la concentración de stevia (Stevia rebaudiana bertoni) como edulcorante natural en la capacidad antioxidante, fisicoquímica y sensorial de un néctar de aguaje (Mauritia flexuosa)"

Sustentada el año 2026

Asesor(a): Dr. Edgardo García Saavedra

Facultad: Ciencias Agropecuarias

Escuela Profesional: Ingeniería Agroindustrial

Autorizo la publicación:

PARCIAL [ ] TOTAL [X]

De mi trabajo de investigación en el Repositorio Institucional de la Universidad Nacional de Ucayali (www.repositorio.unu.edu.pe), bajo los siguientes términos:

Primero: Otorgo a la Universidad Nacional de Ucayali licencia no exclusiva para reproducir, distribuir, comunicar, transformar (únicamente mediante su traducción a otros idiomas) y poner a disposición del público en general mi tesis (incluido el resumen) a través del Repositorio Institucional de la UNU, en formato digital sin modificar su contenido, en el Perú y en el extranjero; por el tiempo y las veces que considere necesario y libre de remuneraciones.

Segundo: Declaro que la tesis es una creación de mi autoría y exclusiva titularidad, por tanto me encuentro facultado a conceder la presente autorización, garantizando que la tesis no infringe derechos de autor de terceras personas, caso contrario, me hago único(a) responsable de investigaciones y observaciones futuras, de acuerdo a lo establecido en el estatuto de la Universidad Nacional de Ucayali, la Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria y el Ministerio de Educación.

En señal de conformidad firmo la presente autorización.

Fecha: 18 / 09 / 2026

Email: cluvervs@gmail.com Firma: 

Teléfono: 930477712 DNI: 73885542

www.repositorio.unu.edu.pe
repositorio@unu.edu.pe

DEDICATORIA

Con mucho amor y cariño para mis padres, Pedro Alcántara y María Profesa, por su confianza depositada en mí, fueron ellos mi fuente de inspiración, motivación y por su permanente apoyo, para el logro de mi objetivo, ser un profesional de bien.

Con profundo cariño para mis hermanos, Elías, Martina; Lilian Julianita, Jairo, Marleni y José, por estar siempre conmigo en los momentos buenos y malos, sus motivaciones me impulsaron a seguir avanzando en la consecución de mis metas.

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Nacional de Ucayali, mi alma mater.

A la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Agroindustrial, por haber contribuido a mi formación profesional.

A toda la plana docente de la Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial, por haber contribuido con lo mejor de sus conocimientos, experiencias y dedicación, en mi formación durante mi etapa universitaria.

Al Dr. Edgardo García Saavedra, mi mentor, por haberme brindado su tiempo y experiencia en todo el proceso de ejecución de mi tesis.

A mi amigo Franklyn Percy Tovar Granados, por su apoyo incondicional durante nuestra estancia en la universidad.

A toda mi familia, por su apoyo incondicional en todo el trayecto de mi carrera universitaria para el cumplimiento de mi más grande anhelo, ser un profesional de bien.

INDICE GENERAL

Pág.

DEDICATORIA.....vi

AGRADECIMIENTO.....vii

INDICE GENERAL.....viii

RESUMEN.....xi

ABSTRACT.....xii

INDICE DE TABLAS.....xiii

INDICE DE FIGURAS.....xv

INTRODUCCIÓN.....1

CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....3

1.1. Descripción y fundamento del problema.....3

1.2. Formulación del problema general y específicos.....4

1.3. Objetivo general y objetivos específicos.....5

1.4. Hipótesis general y/o hipótesis específicas.....6

1.5. Operacionalización de variables.....6

1.6. Justificación e importancia.....7

CAPITULO II: MARCO TEÓRICO.....8

2.1. Antecedentes.....8

2.2. Bases Teóricas.....13

2.3. Definiciones conceptuales.....22

CAPITULO III: METODOLOGÍA 24
3.1. Metodología de la investigación 24
3.2. Tipo y nivel de la investigación. 28
3.3. Población y muestra 28
3.4. Componentes en estudio 29
3.5. Tratamientos en estudio 30
3.6. Diseño experimental 32
3.7. Ejecución del experimento 34
CAPITULO IV: RESULTADOS 41
4.1. Presentación de los resultados de la evaluación sensorial 41
4.2. Presentación de los resultados de los análisis fisicoquímicos 49
CAPITULO V: DISCUSIÓN 55
5.1. Atributo sabor 55
5.2. Atributo Dulzura 56
5.3. Atributo textura 57
5.4. Atributo apariencia general 59
5.5. Potencial de hidrogeno (pH) 60
5.6. Sólidos solubles (°Bx) 61
5.7. Acidez titulable 62
5.8. Capacidad antioxidante 63
CAPITULO VI: CONCLUSIONES 65

CAPITULO VII: RECOMENDACIONES..... 66

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 67

ANEXOS ……73

RESUMEN

El objetivo principal de esta investigación fue evaluar el efecto de la concentración de Stevia como edulcorante natural en la capacidad antioxidante, fisicoquímica y sensorial del néctar de aguaje. Se evaluaron tres tratamientos con una misma dilución de 1:3 y la concentración de Stevia fue 0.3%, 0.5% y 0.7% respectivamente. Los análisis fisicoquímicos (pH, °Bx, acidez titulable y capacidad antioxidante) y organolépticos (sabor, dulzura, textura y apariencia general), se realizaron en el taller de frutas y hortalizas de la Universidad Nacional de Ucayali y los análisis de capacidad antioxidante en el laboratorio central de investigación, área de espectrofotometría de la Universidad Nacional Agraria de la Selva-Tingo María. La evaluación sensorial se valoró con 30 panelistas no entrenados y la calificación se hizo en una escala hedónica de 5 puntos. El análisis de varianza (ANOVA) se realizó a los parámetros fisicoquímicos y la capacidad antioxidante, la prueba de comparación múltiple de Tukey se realizó a los tratamientos que mostraban diferencias significativas. Los atributos sensoriales, fueron evaluados mediante el modelo no paramétrico de Friedman. El diseño aplicado fue un diseño completo al azar (DCA) a un nivel de significancia del 0.05. Los resultados evidenciaron que los atributos sensoriales de dulzura, textura y apariencia general presentaron diferencias significativas, pero, no así el atributo sabor, identificándose al tratamiento $NAyS_2$ como el de mayor aceptación. Los sólidos solubles no mostraron diferencias significativas entre tratamientos, pero sí hubo diferencias significativas en pH y acidez titulable, destacando el tratamiento NAyS3. Finalmente, la capacidad antioxidante no mostró diferencias significativas entre tratamientos.

Palabras clave: Néctar, aguaje, Stevia, sensorial, capacidad antioxidante.

ABSTRACT

The main objective of this research was to evaluate the effect of Stevia concentration as a natural sweetener on the antioxidant, physicochemical, and sensory properties of aguaje nectar. Three treatments were evaluated using the same 1:3 dilution, with Stevia concentrations of 0.3%, 0.5%, and 0.7%, respectively. Physicochemical (pH, °Bx, titratable acidity, and antioxidant capacity) and organoleptic (flavor, sweetness, texture, and overall appearance) analyses were performed at the fruit and vegetable workshop of the National University of Ucayali, while antioxidant capacity analyses were conducted at the central research laboratory, spectrophotometry area, of the National Agrarian University of the Jungle-Tingo María. The sensory evaluation was carried out by 30 untrained panelists using a 5-point hedonic scale. Analysis of variance (ANOVA) was performed on the physicochemical parameters and antioxidant capacity. Tukey's multiple comparison test was applied to treatments that showed significant differences. Sensory attributes were evaluated using the non-parametric Friedman model. The design used was a completely randomized design (CRD) at a significance level of 0.05. The results showed that the sensory attributes of sweetness, texture, and overall appearance presented significant differences, but not the flavor attribute, with treatment NAyS2 being identified as the most acceptable. Soluble solids did not show significant differences between treatments, but there were significant differences in pH and titratable acidity, with treatment NAyS3 standing out. Finally, antioxidant capacity did not show significant differences between treatments.

Keywords: Nectar, aguaje, Stevia, sensory, antioxidant capacity.

INDICE DE TABLAS

En el texto **Pág.**

Tabla 1 : Valor nutricional del aguaje..... 14

Tabla 2 : Clasificación taxonómica del aguaje..... 16

Tabla 3 : Propiedades nutricionales de la Stevia..... 18

Tabla 4 : Clasificación taxonómica de la stevia 19

Tabla 5 : Recolección de datos por objetivos 29

Tabla 6 : Análisis fisicoquímicos de los tratamientos en estudio 30

Tabla 7 : ANOVA para el atributo sabor..... 41

Tabla 8 : Prueba Friedman para el atributo sabor 42

Tabla 9 : ANOVA para el atributo dulzura 43

Tabla 10 : Prueba Friedman para el atributo dulzura 43

Tabla 11 : Comparación múltiple de Bonferroni para el atributo dulzura..... 44

Tabla 12 : ANOVA para el atributo textura..... 45

Tabla 13 : Prueba Friedman para el atributo textura 45

Tabla 14 : Prueba de comparación de Bonferroni del atributo textura 46

Tabla 15 : ANOVA para el atributo apariencia general 47

Tabla 16 : Prueba Friedman para el atributo apariencia general..... 47

Tabla 17 : Prueba de comparación de Bonferroni de apariencia general..... 48

Tabla 18 : ANOVA del potencial de hidrógeno..... 49

Tabla 19 : Comparación múltiple del pH tukey del néctar de aguaje..... 50

Tabla 20 : ANOVA del sólido soluble del néctar de aguaje y Stevia 51

Tabla 21 : ANOVA de la acidez titulable del néctar de aguaje y Stevia 52

Tabla 22 : Comparación múltiple de Tukey de la acidez titulable 52

Tabla 23 : ANOVA de la capacidad antioxidante 53

En el anexo **Pág.**

Tabla 1A: Matriz de consistencia 74

Tabla 2A: Matriz Resultados organolépticas del tratamiento 1 76

Tabla 3A: Matriz Resultados organolépticas del tratamiento 2 77

Tabla 4A: Matriz Resultados organolépticas del tratamiento 3 78

Tabla 5A: Resultados fisicoquímicos del pH 79

Tabla 6A: Resultados fisicoquímicos de los sólidos solubles 79

Tabla 7A: Resultados fisicoquímicos de la acidez titulable 80

Tabla 8A: Resultados de la capacidad antioxidante 80

INDICE DE FIGURAS

En el anexo **Pág.**

Figura 1 : Diseño experimental 32

Figura 2 : Diagrama de flujo para la elaboración del néctar de aguaje 34

Figura 3 : Perfil sensorial del atributo sabor 42

Figura 4 : Perfil sensorial del atributo dulzura 44

Figura 5 : Perfil sensorial del atributo textura 46

Figura 6 : Perfil sensorial del atributo apariencia general 48

Figura 7 : Promedio del pH 50

Figura 8 : Promedio de los sólidos solubles (ºBx) 51

Figura 9 : Promedio de la acidez titulable 53

Figura 10 : Promedio de la capacidad antioxidante 54

En el anexo **Pág.**

Figura 1A: Ficha organoléptica 75

Figura 2A: Certificado de los resultados de la capacidad antioxidante 81

Figura 3A: Preparación del néctar de aguaje 82

Figura 4A: Medición de los sólidos solubles (°Bx) del néctar de aguaje 82

Figura 5A: Enchapado del néctar de aguaje 83

Figura 6A: Néctares de aguaje envasados 83

INTRODUCCIÓN

La región de Ucayali, se caracteriza por su abundancia y rica biodiversidad de frutas exóticas, entre las que destaca el aguaje (*Maurita flexuosa*) como una fruta tropical. Esta fruta no solo es apreciada por su sabor y aroma, sino también por sus propiedades nutricionales y potencialidades para la elaboración de productos innovadores. Por otro lado, la Stevia (*Stevia rebaudiana*) es una planta herbácea cuyas hojas contienen compuestos edulcorantes naturales, como el esteviósido y el rebaudiósido A, que son hasta 300 veces más dulces que el azúcar común. La Stevia es una alternativa natural y baja en calorías para endulzar alimentos y bebidas.

Según el Codex Stand (1995), define a un néctar como una bebida no fermentada, pero fermentable, que se obtiene al hacer una dilución en agua de la pulpa y/o zumo de fruta (o sus concentrados). La adición de azúcar u otros edulcorantes, está permitido por norma y el néctar puede elaborarse de una sola fruta o una mezcla de varias frutas.

Según Rojas y Ricaldi (2014) el consumo de bebidas en el país tiene un éxito importante, resaltando las preferencias el área de néctares y jugos de frutas. Los consumidores prefieren en su gran mayoría las bebidas de frutas que combinan sus cualidades sensoriales como el sabor, aroma, textura, etc.

Actualmente, se promueve el consumo de frutas por su rol en la prevención de diversas enfermedades. Este beneficio se atribuye a su riqueza nutricional, que incluye un alto contenido de azúcares simples, fibra, vitaminas, minerales y agua, junto con compuestos antioxidantes, pocas calorías y la ausencia de colesterol (Caxi Suaña, 2013).

En este contexto, la elaboración del néctar de pulpa de aguaje y edulcorado con Stevia, surge como una alternativa y una oportunidad para aprovechar las riquezas y bondades nutricionales y funcionales que nos ofrecen ambos ingredientes. El néctar de aguaje es la fuente de nutrientes y compuestos bioactivos, mientras que la Stevia es la que proporciona el sabor dulce natural y bajo en calorías. La combinación de estos ingredientes nos ofrece un producto innovador y atractivo para consumidores que buscan opciones saludables y naturales. La utilización del aguaje y de la Stevia permite aprovechar los recursos locales y promover el desarrollo económico sostenible en la región de Ucayali.

CAPITULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción y fundamento del problema

El aguaje (*Mauritia flexuosa*) es una fruta tropical que se concentra en la región Ucayali, favorecida por las características edáficas y condiciones climáticas de la zona. Los aguajales de Ucayali abarcan 65,120.04 ha (Revilla Chávez et al., 2019).

El 50% se encuentran en formaciones naturales, mientras que el otro 50% está distribuido en predios, generalmente producto de plantaciones (Falen Horna & Honorio Coronado, 2019).

El rendimiento promedio de frutos de aguaje por hectárea es de 6 toneladas (Gamboa Auqui, 2019), considerando estos datos se estima que la producción anual total de aguaje en la región Ucayali asciende a 390,720.24 tn al año.

El aguaje, posee un alto contenido de Vitamina A, E y C, confiriéndole propiedades antioxidantes y antiinflamatorias, sin embargo, a pesar de su potencial, su comercialización se ve limitada por la falta de diversificación de productos y escasa industrialización, se aprovechan naturalmente y se comercializan bajo diferentes formas, frutos verdes y maduros, para el consumo directo, elaboración de bebidas y helados (García-Soria et al., 2020), lo que repercute de manera negativa en su comercialización, limitando su impacto positivo en la economía del productor.

Según el Codex Stan (1995), define a un néctar como una bebida no fermentada, pero fermentable, que se obtiene al hacer una dilución en agua

de la pulpa y/o zumo de fruta (o sus concentrados). La adición de azúcar u otros edulcorantes, esta permito por norma y el néctar puede elaborarse de una sola fruta o una mezcla de varias frutas.

Por otra parte, en la actualidad existe una creciente preocupación por los efectos adversos asociados al consumo de azúcar comercial, como es la obesidad y diabetes, lo que ha impulsado a la búsqueda de edulcorantes naturales. La stevia, gracias a su bajo contenido calórico y su capacidad antioxidante, se surge como una alternativa para sustituir el azúcar.

En este contexto, y para dar respuesta a esta problemática enunciada, se desarrolló la presente investigación con el objetivo principal de elaborar un néctar de aguaje, edulcorado con Stevia. Con esta nueva propuesta innovadora se busca diversificar el consumo de aguaje, y con la Stevia contribuir una alimentación más saludable reduciendo el consumo de azúcar y sus efectos negativos en la salud.

1.2. Formulación del problema general y específicos

1.2.1. Problema general

- ¿Cómo influirá la concentración de Stevia como edulcorante natural en la capacidad antioxidante, fisicoquímica y sensorial del néctar de aguaje?

1.2.2. Problemas específicos

- ¿Cómo será el efecto de la concentración de Stevia como edulcorante natural en la aceptación sensorial del néctar de aguaje?

- ¿Cuál será el efecto de la concentración de Stevia como edulcorante natural en las propiedades fisicoquímicas del néctar de aguaje?
- ¿Cuál será el efecto de la concentración de Stevia como edulcorante natural en la capacidad antioxidante del néctar de aguaje?

1.3. Objetivo general y objetivos específicos

1.3.1. Objetivo General

- Evaluar el efecto de la concentración de Stevia como edulcorante natural en la capacidad antioxidante, fisicoquímica y sensorial de un néctar de aguaje.

1.3.2. Objetivos específicos

- Evaluar el efecto de la concentración de Stevia como edulcorante natural en la aceptación organoléptica del néctar de aguaje.
- Determinar el efecto de la concentración de Stevia como edulcorante natural en las propiedades fisicoquímicas del néctar de aguaje.
- Determinar el efecto de la concentración de Stevia como edulcorante natural en la capacidad antioxidante del néctar de aguaje.

1.4. Hipótesis general y/o hipótesis específicas

1.4.1. Hipótesis general

- La Stevia como edulcorante natural en diferentes concentraciones (0.3%. 0.5%. 0.7%) no influye significativamente en la capacidad antioxidante, fisicoquímica y sensorial del néctar de aguaje.

1.4.2. Hipótesis específicas

- La Stevia como edulcorante natural en diferentes concentraciones no influye significativamente en la aceptación organoléptica del néctar de aguaje.
- La Stevia como edulcorante natural en diferentes concentraciones no influye significativamente en las propiedades fisicoquímicas del néctar de aguaje.
- La Stevia como edulcorante natural en diferentes concentraciones no influye significativamente en la capacidad antioxidante del néctar de aguaje.

1.5. Operacionalización de variables

1.5.1. Variables independientes

Formulación del néctar de aguaje

- **NAyS$_1$:** 0.3% Stevia + D$_1$ (1:3)
- **NAyS$_2$:** 0.5% Stevia + D$_1$ (1:3)
- **NAyS$_3$:** 0.7% Stevia + D$_1$ (1:3)

1.5.2. Variables dependientes

- Evaluación organoléptica del néctar de aguaje (sabor, dulzura, textura y apariencia general).
- Características fisicoquímicas (pH, ºBrix, acidez titulable) del néctar de aguaje.
- Capacidad antioxidante del néctar de aguaje.

1.6. Justificación e importancia

La investigación se justifica por las razones siguientes:

Porque existe la posibilidad de aprovechar una fruta regional con alto potencial nutricional y con características organolépticas especiales, que lo convierte en una oportunidad de consumo popular.

Por otro lado, es importante maximizar el valor agregado del aguaje, fruto que se destaca por su potencial antioxidante y su alto contenido de vitamina A, E y C, lo cual proporciona beneficiosas para la salud.

La Stevia como edulcorante natural, coadyuva con su bajo índice glucémico y su capacidad para proporcionar un sabor dulce sin aportar calorías, lo que la posiciona como una alternativa viable y saludable, evitando los efectos negativos asociados al consumo excesivo de azúcares añadidos. La combinación sinérgica de la Stevia con las propiedades nutricionales del aguaje, han capturado la atención el desarrollo de un néctar innovador, bajo en calorías y rico en compuestos bioactivos.

En este contexto, esta investigación contribuirá a diversificar la cadena de valor del aguaje, incentivando la producción industrializada y el desarrollo de nuevos productos a base de este fruto

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

2.1.2. Antecedentes internacionales

Azizi (2018) en su investigación reemplaza la sacarosa con edulcorantes naturales intensos como la Stevia para formular un nuevo batido de leche a base de frutas utilizando una mezcla de concentrados de kiwi, manzana y plátano reemplazando parcialmente la sacarosa con Stevia. Se prepararon cinco tratamientos diferentes de batidos de leche de frutas con proporciones de sacarosa/Stevia de 100:0 (TA), 75:25 (TB), 50:50 (TC), 25:75 (TD) y 0:100 (TE). Las propiedades fisicoquímicas de la bebida se examinaron utilizando métodos convencionales. Todos los productos fueron evaluados por evaluadores sensoriales expertos. La sustitución de sacarosa con Stevia no tuvo un efecto notable en el pH, la acidez y el contenido de vitamina C de la bebida. Los sólidos solubles totales de la bebida disminuyeron en proporción a la reducción en el contenido de sacarosa ($P < 0,05$). El tratamiento control (TA) presentó el menor contenido total de azúcar, lo cual fue significativamente diferente de TB, TC y TD ($p<0,01$). Entre las bebidas con stevia, la muestra TD obtuvo el mejor puntaje de agrado, seguida de TB, TC y TE. La proporción recomendada de sacarosa/stevia en la bebida fue de 25:75. La bebida sin stevia tuvo la mejor aceptación sensorial. Se concluye que la stevia es una buena opción para desarrollar bebidas bajas en sacarosa, incluyendo batidos de frutas. Si bien la stevia no tuvo efectos adversos en las

propiedades fisicoquímicas, su aceptación sensorial se ve afectada por la tasa de adición.

Honorio et al., (2021) realizó un néctar con Stevia. Se logró el dulzor ideal para el néctar de maracuyá añadiendo 0,32 % de stevia y 0,27 % de sucralosa, lo que corresponde a una concentración similar. Los consumidores mostraron una amplia gama de dulzor ideal para el néctar de maracuyá adicionado con stevia o sucralosa (diferencia de hasta un 300 % entre grupos de consumidores), con una preferencia por muestras excesivamente endulzadas asociada con consumidores con sobrepeso/obesidad, pero no con un diagnóstico de diabetes o consumo habitual de ENN. Además, a pesar de las diferencias de dulzor ideal, la mayoría de los participantes no rechazaron los néctares muy endulzados, sino que penalizaron fuertemente los menos endulzados.

2.1.3. Antecedentes nacionales

Benites (2018) En su tesis investigó cómo la concentración de estevia y la proporción de pulpa afectaban las características fisicoquímicas del néctar de tamarindo. Se probaron tres niveles de estevia (0.4%, 0.5%, y 1%) y se evaluó el producto después de 15 días. Los resultados mostraron que, si bien el pH (3.09–3.30) cumplía con la NTP 203.110, los sólidos solubles (1–2 °Brix) eran más bajos que lo usual en la norma, algo atribuido al reemplazo del azúcar por estevia. La acidez titulable se mantuvo entre 0.17% y 0.38% (como ácido cítrico). Encontró que tanto la pulpa como la estevia modificaron el pH y la acidez, mientras que la estevia adicionalmente afectó los sólidos solubles. A pesar de estas diferencias fisicoquímicas, las pruebas estadísticas (incluyendo ANOVA y

la prueba hedónica) indicaron que no existían diferencias significativas entre las formulaciones.

La investigación que realizaron Ramos y Ramos (2015) se enfocó en optimizar el néctar de piña utilizando extracto de Stevia. Al evaluar tres concentraciones de estevia (0.3%, 0.5% y 0.7%), la aceptación sensorial más alta se obtuvo con la concentración de 0.5%. Las características del néctar con esta formulación óptima fueron: pH de 3.59, acidez titulable de 0.51% (como ácido cítrico) y 8.89 °Brix de sólidos solubles. Además de ser sensorialmente preferido y tener una composición fisicoquímica definida, el néctar presentó una alta calidad higiénica, con recuentos microbiológicos (aerobios mesófilos, coliformes totales, mohos y levaduras, y E. Coli) dentro de los límites normativos.

La investigación de Courreges (2025) caracterización nutricional de un néctar elaborado a partir de lactosuero dulce, y Myrciaria dubai (Camu-Camu) edulcorado con Stevia (*Stevia rebaudiana*)" se centró en la creación de un néctar funcional a base de lactosuero dulce y camu-camu, endulzado con Stevia. El estudio probó tres proporciones distintas de lactosuero y pulpa de camu-camu (30-70, 50-50, 70-30). Aunque los análisis confirmaron que las tres formulaciones cumplían con los estándares fisicoquímicos de calidad de bebidas, la aceptación sensorial fue limitada. Con una muestra de 79 panelistas, la mezcla de 70% camu-camu y 30% lactosuero fue la más valorada; no obstante, su puntuación de 2.5 sobre 7 en la escala hedónica es baja, lo que resalta la necesidad de reformular la bebida para mejorar significativamente sus características organolépticas.

Rojas (2019) en su investigación sobre un néctar tropical endulzado con Stevia a base de granadilla y maracuyá, identificó que la combinación más apreciada por los consumidores fue la que usaba una proporción de 70% jugo de granadilla y 30% jugo de maracuyá, con una dilución de 1:4 (jugo mixto: agua). En esta formulación óptima, los análisis fisicoquímicos mostraron un bajo contenido de sólidos solubles (4.01 °Brix) y un pH de 3.61, lo que indica un producto ligeramente ácido. La composición proximal reveló que era un producto principalmente acuoso (85.56% de humedad), con 14.02% de carbohidratos y un aporte de vitamina C de 2.81 mg/100 g. El estudio también reportó rendimientos de jugo individuales de 29.82% (granadilla) y 34.06% (maracuyá), y un alto rendimiento final de néctar (486%) a partir de la mezcla de jugos.

Caballero y Paredes (2017) formularon y evaluaron un néctar de guanábana (Annona muricata) y quinua (Chenopodium quinoa) endulzado con Stevia, combinando los beneficios nutricionales de ambos ingredientes. Se crearon seis formulaciones variando el estado de la quinua (tostada o sin tostar) y las proporciones de pulpa (guanábana-quinua: 80-20, 85-15, 90-10). Tras una evaluación sensorial con jueces semi-entrenados, la mezcla más aceptada fue la de 80% pulpa de guanábana y 20% quinua sin tostar. El néctar óptimo se destacó por su alto contenido de proteínas (7.83%) y un nivel de sólidos solubles de 5.1 °Brix. Aunque la guanábana y la quinua son ricas en nutrientes (guanábana: 1.03% proteínas, 21.87 mg/100g vitamina C; quinua: 11.8% proteínas), el análisis final del néctar mostró un valor biológico atípico de -522.30% y una

digestibilidad aparente del 33.87%. Además, se confirmó su seguridad microbiológica.

De acuerdo con Alburqueque (2015) en su tesis titulado "Evaluación de la proporción de pulpa de mango ciruelo (Spondias dulcis parkinson) en la aceptabilidad sensorial de un néctar tropical edulcorado con stevia (*Stevia rebaudiana*)" investigó la formulación de un néctar tropical de mango ciruelo endulzado con Stevia, buscando la proporción de pulpa que ofreciera la mejor aceptabilidad sensorial. La metodología incluyó la evaluación fisicoquímica y organoléptica de varias diluciones. Un panel de 20 jueces semi-entrenados se encargó de la evaluación sensorial. Los resultados de esta evaluación determinaron que la mezcla que consistía en una parte de pulpa de mango ciruelo por tres partes de agua (1:3) fue la proporción más aceptada por los consumidores

De acuerdo con Gala (2017) en su tesis titulada "Efecto de la concentración de stevia (*Stevia rebaudiana B.*) en las características fisicoquímicas y sensoriales del néctar mixto de aguaymanto (Physalis peruviana L.) con mashua (Tropaeolum tuberosum)", examinó cómo tres niveles de Stevia (0.05%, 0.06%, 0.07%) influían en el néctar de aguaymanto y Mashua. La investigación determinó que la concentración de Stevia del 0.06% fue la preferida por los consumidores, obteniendo puntuaciones altas en los atributos sensoriales de apariencia general de 4.87, color 4.60, sabor 4.67 y olor 4.87. Los análisis bromatológicos mostraron los siguientes resultados: 76.59% de humedad, contenido bajo en grasas (0.00%), fibra (0.12%), proteína (0.54%) y ceniza (0.62%). Además, los análisis microbiológicos corroboraron que el néctar cumplía

con los requisitos de inocuidad alimentaria, siendo un producto seguro para el consumo.

2.1.4. Antecedentes locales

No se encontraron antecedentes locales

2.2. Bases Teóricas

2.2.1. El aguaje

El aguaje (buritĺ o moriche) es un fruto amazónico ampliamente distribuido que crece predominantemente en "bosques de buritĺ". En términos de composición física, el fruto contiene cerca de 20% de cáscara, 10-20% de mesocarpio/epicarpio, y sus semillas, que representan el 40-45% del mesocarpio, son la parte más investigada por su sabor y valor nutricional. La pulpa del aguaje es especialmente valiosa desde el punto de vista dietético, ya que está cargada de minerales esenciales (incluyendo calcio, potasio, magnesio y hierro), así como vitaminas A, B, C y E, complementadas con una importante cantidad de fibra y aceites insaturados (Marconi, 2020).

Tanto la pulpa como el aceite extraído del aguaje se han investigado intensamente por sus cualidades sensoriales y beneficios nutricionales. Estos productos son considerados alimentos funcionales debido a su concentración elevada de compuestos bioactivos. Entre estos compuestos se incluyen carotenoides, tocoferoles y compuestos fenólicos, los cuales contribuyen a una significativa capacidad antioxidante (Chañi Paucar & Johner Flores, 2019).

2.2.2. Valor nutricional

El aguaje es un auténtico superalimento que concentra vitaminas y minerales, además posee compuestos naturales que son de mucho beneficio para la salud y fortalecen el sistema inmune y previenen diversas enfermedades, como el cáncer (Alburqueque Espinoza, 2015).

El fruto del aguaje contiene sustancias químicas de donde se puede extraer vitaminas, lípidos, proteínas y minerales, los cuales pueden ser usados en la industria farmacéutica, cosmética, alimentaria y energética. Además, constituye uno de los alimentos más ricos en vitamina A del planeta (Carotenos), con alrededor de 30 miligramos por 100 gramos de pulpa, o sea 20 veces más que la zanahoria. El contenido de vitamina A convierte al fruto del aguaje en un recurso inigualable para la dieta de niños y madres gestantes, pues ayuda a la formación y el mantenimiento de dientes sanos, de tejidos blandos y óseos, de las membranas mucosas y de la piel. Esta vitamina contribuye a mejorar la visión, especialmente ante la luz tenue, y también es necesaria durante la reproducción y la lactancia. (Azizi lalabadi, 2018).

Tabla 1

Valor nutricional del aguaje

Nutrientes	Aguaje 100 g de mesocarpio	Promedio de 10 frutas de gran consumo
Calorías (Kcal)	283.00	59.00
Agua %	54.00	85.00
Proteínas (gr)	8.20	0.70
Lípidos = aceites (gr)	31.00	0.00
Glúcidos = carbohidratos (gr)	18.00	12.79

SALES MINERALES		
Calcio (mg)	74.00	14.00
Fósforo (mg)	27.00	25.00
Hierro (mg)	0.70	0.50
VITAMINAS		
Vita A carotenos (mg)	4.58	0.15
Vita B1 tiamina (mg)	0.12	0.04
Vita B2 riboflavina (mg)	0.17	0.06

Fuente: (Del Castillo Torres, Freitas Alvarado , & Del Aguila Pasquel, 2021)

2.2.3. Descripción taxonómica

El aguaje es una palmera de un solo tallo generalmente recto, puede alcanzar los 35 metros de altura y 60 centímetros de diámetro. La copa tiene forma de paraguas conformada por 10 a 20 hojas compuestas. La hoja puede alcanzar los 5 o 6 metros de longitud y los pecíolos hasta 4 m con aproximadamente 150 a 200 láminas foliares que pueden llegar a medir 2.5 metros de largo. El “aguaje” presenta un tipo especial de raíces llamadas neumatóforos, especializadas para respirar en condiciones de inundación. Los neumatóforos pueden alejarse hasta 40 metros de la planta, y ocupar un área de hasta cinco mil metros cuadrados. Además, el aguaje presenta en forma separada plantas femeninas y masculinas, la “hembra” es la que produce el fruto, pero necesita de un “macho” para ser polinizada. También se han reportado plantas de aguaje con flores bisexuales (Del Castillo et al., (2021).

La época de floración y fructificación ocurren anualmente, pero varían de un lugar a otro. De esta manera, los frutos maduros en la Amazonía peruana se encuentran todos los años con abundancia en la primera mitad del año. Por otra parte, el fruto del aguaje es una drupa, que

puede tener diferentes tamaños y formas, la longitud varía de 3.6 a 7.5 centímetros de longitud y 3 a 5.1 centímetros de diámetro, con un peso que varía entre 30 a 65 gramos. Presenta formas elípticas, ovoides, o redondas y están cubiertos por una cáscara en forma de pequeñas escamas de color rojizo a rojo vino-tinto; el mesocarpio o pulpa es carnoso. Una palmera de aguaje puede producir en el bosque un promedio de 4 racimos y un máximo de 10, cada racimo produce aproximadamente 800 frutos, por lo que la producción media estimada es de aproximadamente unos 150 kilos por palmera. Sin embargo, individuos plantados pueden producir hasta 2000 frutos. La pulpa, que es la parte comestible de la fruta, puede alcanzar el 27% del peso total del fruto. Otros componentes como la cáscara representan en promedio el 19.8% del peso total, y la semilla el 52.7%. (Benites Soto, 2018).

Tabla 2

Clasificación taxonómica del aguaje

Reino	: Vegetal
División	: Angiosperma
Clase	: Monocotiledónea
Orden	: Aracales
Familia	: Palmaceae
Tribu	: Lepidocarynas
Género	: Mauritia
Especie	: *Mauritia Flexuosa L. f*
Nombre común	: Miriti, merity, bority buritĺ, aguaje, moriche.

Fuente: Del Castillo et al., (2021)

2.2.4. La Stevia

La Stevia pertenece a la familia Asteraceae, es una planta perenne con un desarrollo particular: comienza con un tallo solitario, erecto y subleñoso, pero tras el primer ciclo de crecimiento, se vuelve ramificada, generando hasta 20 tallos en pocos años. Respecto a su tamaño, puede variar desde 90 cm en su hábitat natural y hasta más de 100 cm en los trópicos. Morfológicamente, la planta posee una raíz pivotante de tipo filiforme que no penetra profundamente, manteniendo su distribución cerca de la superficie.(Cruz et al., 2015).

La Stevia es una planta subtropical (un pequeño arbusto perenne) de la familia de las asteráceas que requiere temperaturas cálidas con escarcha mínima, precipitaciones adecuadas y mucho sol. Es un arbusto que puede alcanzar los 80 centímetros de altura cuando se desarrolla completamente. Las plantas de la Stevia se cultivan actualmente en todo el mundo, pero principalmente en China, Paraguay, Colombia, India, Kenya y Brasil. Las hojas de la Stevia contienen varios compuestos glicósidos que son los que otorgan el sabor dulce (Azizi lalabadi, 2018).

El género Stevia incluye más de 200 especies, sin embargo, sólo dos de ellas contienen glicósidos de esteviol, siendo la Stevia la variedad que contiene los compuestos más dulces. Los glicósidos son moléculas compuestas por un glúcido (generalmente monosacáridos) y un compuesto no glucídico. Los glicósidos desempeñan numerosos papeles importantes en los organismos vivos. Muchas plantas almacenan los productos químicos importantes en forma de glicósidos inactivos; si estos productos químicos son necesarios, se hidrolizan en presencia de agua y una enzima,

generando azúcares importantes en el metabolismo de la planta. Muchos glicósidos de origen vegetal se utilizan como medicamentos. El glúcido se enlaza a través de su carbono anomérico (puede ser alfa o beta) a otro compuesto de diferente naturaleza química. El glúcido del glicósido se conoce como glicona y el grupo ajeno al glúcido, aglicona del glicósido (Asociacion Española de Stevia Rebaudiana, 2013).

2.2.5. Propiedades nutricionales

Tabla 3

Propiedades nutricionales de la Stevia

Composición nutricional	Hoja de Stevia seca
Humedad %	8.46
Proteína %	18.20
Grasa %	4.77
Fibra %	10.77
Cenizas %	7.83
Carbohidratos %	49.97
Energía estimada (Kcal/100 g)	275
Vitaminas (mg / 100g)	
Vitamina E	1.6
Vitamina B1	0.04
Vitamina B2	0.43
Vitamina C	14.98
Minerales (mg/100g)	
Calcio	464.4
Fósforo	11.4
Magnesio	349
Potasio	1800
Sodio	190
Zinc	1.5

Fuente: (Chonata Orozco et al., 2020)

2.2.6. Clasificación taxonómica

La Stevia pertenece a la familia Asteraceae, es una planta herbácea perenne, tallo erecto, subleñoso, pubescente; durante su desarrollo inicial no posee ramificaciones, tornándose multicaule después del primer ciclo vegetativo, llegando a producir hasta 20 tallos en tres a cuatro años; puede alcanzar hasta 90 cm de altura en su hábitat natural y en los trópicos puede llegar a tener alturas superiores a 100 cm. La raíz es pivotante, filiforme y no profundiza, distribuyéndose cerca de la superficie (Martínez Cruz, 2015).

Tabla 4

Clasificación taxonómica de la stevia

División	: Magnoliophyta
Clase	: Magnoliopsida
Sub-clase	: Asteridae
Orden	: Asterales
Familia	: Asteraceae
Género	: Stevia
Especie	: Rebaudiana

Fuente: (Segovia Rodríguez, 2023)

2.2.7. Néctar

Según Codex Stan (1995), un néctar de fruta es una bebida no fermentada, pero fermentable, que se produce al diluir con agua el zumo o puré de fruta (o sus concentrados). La norma permite la adición de azúcar u otros edulcorantes, y la bebida puede ser de una sola fruta o una mezcla. El néctar de frutas es el producto no fermentado pero fermentable, destinado al consumo directo, obtenido por adición de agua y azúcares a

pulpas, jugos o concentrados. A diferencia de los jugos, los néctares no requieren contener el 100 % del fruto, sino un porcentaje mínimo de pulpa que varía según la especie

Composición del Néctar

Según Ashurst et al., (2017) la formulación de néctares depende tanto del tipo de fruta como de las regulaciones locales. En general, la composición incluye:

- Pulpa o jugo: Constituye la base del producto y es responsable del sabor, color y aporte nutricional. De acuerdo con Bates, Morris y Crandall (2019), la pulpa aporta vitaminas, minerales y compuestos bioactivos como carotenoides, flavonoides y ácido ascórbico.
- Agua: Se utiliza para estandarizar la concentración y viscosidad, permitiendo obtener una textura agradable para el consumidor.
- Azúcares o edulcorantes: Se añaden para mejorar el sabor y la estabilidad sensorial. El Codex permite la adición de sacarosa, glucosa o miel dentro de límites específicos.
- Aditivos permitidos: Entre los más comunes se incluyen estabilizantes (pectina, carboximetilcelulosa), antioxidantes (ácido ascórbico) y acidulantes (ácido cítrico) para regular la acidez y evitar oxidación.

Procesamiento del Néctar

Bates et al., (2001) indica que el proceso de elaboración del néctar comprende varias etapas tecnológicas diseñadas para asegurar la calidad, estabilidad y seguridad del producto final. Entre las operaciones más importantes resaltan:

- Selección y lavado del fruto: Garantiza la inocuidad y calidad inicial de la materia prima.
- Extracción de pulpa o jugo: Puede realizarse mediante prensado o despulpado mecánico, dependiendo de la fruta. Este paso influye directamente en el rendimiento del proceso.
- Formulación del néctar: Se ajustan la concentración de pulpa, niveles de azúcar, acidez y aditivos según normativa y características deseadas del producto.
- Tratamiento térmico o pasteurización: Su objetivo es eliminar microorganismos patógenos y enzimas que puedan causar deterioro. La pasteurización suave es común para conservar compuestos sensibles al calor como la vitamina C.
- Envasado aséptico: Reduce la probabilidad de recontaminación y extiende la vida útil.

Calidad y Estabilidad del Néctar

Según Ashurst et al., (2017) la calidad del néctar depende de factores fisicoquímicos, microbiológicos y sensoriales. Entre los parámetros más evaluados se encuentran:

- pH y acidez titulable: Determinan la estabilidad microbiana y el sabor ácido característico. Un pH menor a 4,5 previene la proliferación de muchos microorganismos
- Sólidos solubles (°Brix): Relacionados con el dulzor y la concentración del producto.
- Color y viscosidad: Afectan la aceptabilidad del consumidor; la pectina y otros hidrocoloides permiten mantener la consistencia adecuada.
- Capacidad antioxidante: Los néctares de frutas con alto contenido de polifenoles contribuyen a la ingesta de antioxidantes, aunque esta capacidad disminuye durante tratamientos térmicos intensos (Bates et al., (2001).

2.3. Definiciones conceptuales

- **Néctar:** es una bebida alimenticia elaborada a partir de la pulpa o jugo de una fruta, a la cual se le añade agua, azúcar (o edulcorantes, como la Stevia), y aditivos permitidos (como ácido cítrico, estabilizantes o conservantes).
- **Fruta de aguaje:** Es un fruto de forma ovalada, con una cáscara escamosa de color marrón rojizo y una pulpa fibrosa de color amarillo anaranjado muy valorada por su alto contenido de vitaminas (especialmente vitamina A/betacarotenos) y aceites.
- **Pulpa de aguaje:** es la parte comestible, carnosa y fibrosa que se encuentra entre la cáscara escamosa y la semilla central del fruto, es de color amarillo intenso a naranja rojizo.

- **Stevia:** planta herbácea perenne, conocida por el intenso poder edulcorante de sus hojas, y la presencia de compuestos naturales llamados glucósidos de esteviol (como el estevióside y el rebaudiósido A). Estos compuestos son significativamente más dulces que el azúcar común (sacarosa), pero no aportan calorías y se utiliza como sustituto natural del azúcar en la industria alimentaria y de bebidas.
- **Dilución:** es la mezcla de pulpa o jugo concentrado con una cantidad determinada de agua, se expresa a menudo como una relación o proporción, indicando la cantidad de pulpa (soluto) por la cantidad de agua (solvente).
- **Pasteurización:** Proceso que consiste en someter un alimenticio a un calentamiento y a una temperatura especifica durante un tiempo determinado. Nos permite eliminar la mayoría de los microorganismos patógenos, sin alterar las propiedades organolépticas, químicas y nutricionales del producto.
- **Análisis organoléptico:** Es una evaluación sensorial que nos permite utilizar los sentidos con la finalidad de evaluar las características de un alimento, en lo que corresponde al sabor, dulzura, textura y apariencia general.
- **Análisis fisicoquímico:** Es un conjunto de procedimientos y mediciones de laboratorio que se utilizan para determinar las propiedades físicas y químicas del néctar de aguaje, como es el pH, sólidos solubles, acidez titulable, humedad, cenizas entre otros.

CAPITULO III

METODOLOGÍA

3.1. Metodología de la investigación

La investigación referida al "efecto de la concentración de Stevia (*Stevia rebaudiana bertoni*) como edulcorante natural en la capacidad antioxidante, fisicoquímica y sensorial de un néctar de aguaje (*Mauritia flexuosa*), es de un enfoque mixto (cuantitativo y cualitativo) y un diseño experimental probabilístico.

La recolección de los datos fisicoquímicos de la investigación, tiene un enfoque cuantitativo, esto implica hacer uso de instrumentos de medición estandarizados y que nos permita obtener resultados con precisión respecto a las propiedades fisicoquímicas, como el pH, sólidos solubles (°Brix), acidez titulable y la capacidad antioxidante. Además, tiene un enfoque cualitativo, porque mediante una evaluación sensorial, jueces no calificados, brindan información sobre las características organolépticas del néctar como el sabor, dulzor, textura y apariencia general.

El diseño de la investigación es de tipo experimental, porque se manipuló la variable (concentración de Stevia en el néctar de aguaje) y se controlaron las condiciones de la investigación para medir el efecto en las variables respuestas (características organolépticas, características fisicoquímicas y capacidad antioxidante del néctar de aguaje).

Métodos y Técnicas de Recolección de Datos

Análisis Fisicoquímicos: Se tomaron tres (03) muestras representativas de néctar de aguaje por cada tratamiento, para medir los parámetros en estudio, todo ello se realizó en el taller de tecnología de frutas y hortalizas de la Escuela profesional de ingeniería agroindustrial de la Universidad Nacional de Ucayali como:

- **pH:** En un vaso de precipitados de 50 ml, se vertió 25 ml de muestra de néctar de aguaje, luego se colocó el sensor de medición de pH y se dejó aproximadamente por 10 minutos, cuando los dígitos estaban estabilizados se procedió a la lectura de la misma. Este análisis se hizo con un potenciómetro digital para cada uno de los tres tratamientos.
- **Sólidos solubles totales (°Brix):** Se calibró el refractómetro digital con agua destilada y se hace la lectura, cuando esta marca cero (00) se seca el agua y con un gotero, se colocó una gota de néctar de aguaje en el ojo óptico del refractómetro, se presiona el botón de lectura y automáticamente nos muestra el valor de los °Brix de la muestra. Este análisis se realizó para cada uno de los tres tratamientos y por tres repeticiones cada uno.
- **Acidez titulable:** Para determinar la acidez titulable del néctar de aguaje de los tres tratamientos, se preparó las muestras a analizar, para lo cual se colocaron en un vaso de precipitados 5 ml de néctar de aguaje por cada tratamiento y de forma independiente, luego se agregó 20 ml de agua destilada y 3

gotas de fenolftaleína, seguidamente se procede a titular con una solución de hidróxido de sodio 0.1 N, la misma que debe dejarse caer a la muestra de gota en gota hasta que la muestra titulada vire a un color ligeramente rosado, cuando esto ocurre, se cierra la caída del hidróxido de sodio y se hace la lectura del consumo. Este análisis se realizó para cada uno de los tres tratamientos del néctar de aguaje y por tres repeticiones cada uno. El cálculo del contenido de acidez titulable expresado en porcentaje (%) de ácido cítrico, se hace mediante la siguiente formula:

- **Capacidad antioxidante:** Método DPPH expresado en trolox para determinar la capacidad antioxidante. El radical libre DPPH (de color violeta) se reduce al radical no coloreado DPPH-H cuando reacciona con compuestos antioxidantes presentes en la muestra. La disminución de la absorbancia a 517 nm se mide con un espectrofotómetro y refleja la capacidad antioxidante de la muestra.

  Capacidad antioxidante (% inhibición DPPH) = $A_0 - A_s / A_0 \times 100$

  Donde:

  A_0: Absorbancia del control (solución DPPH sin muestra)

  A_S: Absorbancia de la muestra (solución DPPH + extracto)

  100: Factor para expresar el porcentaje de inhibición

Los análisis de la capacidad antioxidante del néctar de aguaje, se realizó en los laboratorios de alimentos de la universidad Nacional Agraria de la Selva- Tingo María.

Evaluación Organoléptica: Se utilizó un panel de 30 jueces no entrenados para evaluar las características sensoriales del néctar de aguaje edulcorado con concentraciones diferentes de Stevia como:

- **Sabor:** Mediante una evaluación de la intensidad del sabor a fruta de aguaje en el néctar.
- **Dulzor:** Se evaluó mediante la dulzura del néctar.
- **Textura:** Evaluando la fluidez o viscosidad del néctar al beber.
- **Apariencia general:** Se evaluó en forma general la aceptación y satisfacción general con el néctar por los posibles consumidores.

Instrumentos:

- **Ficha de análisis sensorial:** Instrumento utilizado para registrar las evaluaciones y puntuaciones de los jueces evaluadores.
- **Protocolos de laboratorio:** son guías que nos permitió obtener medición apropiada de las propiedades fisicoquímicas, organolépticos y capacidad antioxidante del néctar de aguaje, asegurando la precisión de los resultados.

El seguimiento correcto de la metodología de elaboración y de los análisis fisicoquímicos, organolépticos y capacidad antioxidante de esta investigación, permite la comparación objetiva de las propiedades del

néctar de aguaje con diferentes concentraciones de Stevia y determinar cuál de los tratamientos evaluados presenta la mejor calidad para su consumo.

3.2. Tipo y nivel de la investigación.

Es una investigación de tipo experimental, porque cada tratamiento estaba formulado con diferentes concentraciones de Stevia, además; es de carácter aplicativo y con un enfoque cuantitativo y cualitativo (mixto), porque se recolectaron datos experimentales de propiedades fisicoquímicos, capacidad antioxidante y organolépticos. Es una investigación de nivel explicativo, porque analizamos e interpretamos los resultados sin necesidad de un análisis extenso o profundo de los conocimientos y explicamos de manera fácil y sencilla el comportamiento del néctar según los resultados.

3.3. Población y muestra

Población

Población para elaborar el néctar: Se consideró toda la producción de frutos de aguaje, originarios del caserío Santa Rosa, en el distrito de Yarinacocha, provincia de coronel Portillo, departamento de Ucayali, así como de la Stevia que se comercializa en el mercado 2, ubicado en el distrito de Callería.

Población para la evaluación organoléptica: se tomó en cuenta a toda la población de estudiantes de la escuela profesional de ingeniería agroindustrial.

Muestra

Muestra para elaborar el néctar: Se consideró de 6 kg de pulpa de aguaje para la elaboración del néctar en una dilución de 1:3 y 0.5 kg de Stevia en polvo, que fueron repartidas según la formulación planteada para cada tratamiento.

Muestra para la evaluación organoléptica: se consideró 30 estudiantes de la escuela profesional de ingeniería agroindustrial, los mismos que fueron escogidos al azar y de diferentes géneros.

3.4. Componentes en estudio

Tabla 5

Recolección de datos por objetivos

Objetivo específico 1	Dimensión	Indicadores	Técnica
Evaluar el efecto de la concentración de Stevia como edulcorante natural en la aceptación organoléptica del néctar de aguaje.	Néctar	- Sabor - Dulzura - Textura -Apariencia general	Evaluación hedónica
Determinar el efecto de la concentración de Stevia como edulcorante natural en las propiedades fisicoquímicas del néctar de aguaje.	Néctar	- pH, - ºBrix - Acides titulable	AOAC (981.12) AOAC (932.12) AOAC (942.15)
Determinar el efecto de la concentración de Stevia como edulcorante natural en la capacidad antioxidante del néctar de aguaje.	Néctar	Capacidad antioxidante	DPPH

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6

Análisis fisicoquímicos de los tratamientos en estudio

Determinación	Nº de tratamiento	Repetición
pH	**NAyS1, NAyS2, NAyS3**	3 R
ºBrix	**NAyS1, NAyS2, NAyS3**	3 R
Acidez Titulable	**NAyS1, NAyS2, NAyS3**	3 R
Cap. Antioxidante	**NAyS1, NAyS2, NAyS3**	3 R

Fuente: Elaboración propia

3.5. Tratamientos en estudio

La investigación tuvo los siguientes tratamientos:

- **NAyS$_1$:** 0.3% Stevia + D$_1$ (1:3)
- **NAyS$_2$:** 0.5% Stevia + D$_1$ (1:3)
- **NAyS$_3$:** 0.7% Stevia + D$_1$ (1:3)

3.5.1. Aplicación de prueba estadística inferencial

La investigación es tipo experimental, porque los frutos de aguajes se escogieron al azar para la obtención de la pulpa, luego esta pulpa se diluyó en agua y se edulcoraron con diferentes concentraciones de Stevia, según la formulación que planteada, además; se puso a prueba una hipótesis para definir el fenómeno resultante. En la evaluación organoléptica, se utilizó la prueba no paramétrica de Friedman y para los análisis fisicoquímicos se utilizó las pruebas paramétricas. Se aplicó el análisis de varianza (ANOVA) la existencia de diferencias significativas, nos conlleva a hacer uso de la prueba de comparaciones múltiples de tukey para determinar el mejor tratamiento. Los análisis estadísticos se hicieron

a un nivel de confianza del 95%. La herramienta utilizada para el procesamiento de datos fue el software Statgraphics Centurión.

Análisis paramétrico

Se aplicó un diseño completamente al azar (DCA) con 3 tratamientos y 3 repeticiones cada uno:

- **$NAyS_1$:** 0.3% Stevia + D_1 (1:3)
- **$NAyS_2$:** 0.5% Stevia + D_1 (1:3)
- **$NAyS_3$:** 0.7% Stevia + D_1 (1:3)

Dónde:

NAyS= Néctar de aguaje con Stevia

El modelo estadístico aplicado fue:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + E_{ij}$$

Dónde:

Y_{ij}: Valor observado de la variable Respuesta

μ: El efecto de la media general de todos los datos del experimento.

T_i: Efecto producido por el i-ésimo tratamiento de la variable independiente.

E_{ij}: Efecto del error experimental

Nivel de confiabilidad 95%. Prueba estadística de Tukey. Las diferencias fueron consideradas estadísticamente significativas a un nivel de $p<0,05$

Análisis no paramétricos

En la prueba organoléptica del néctar de aguaje, se utilizó el modelo matemático de Friedman con un nivel de significancia del 5 %, se

tuvo 30 panelistas no entrenados, quienes evaluaron los atributos de sabor, dulzura, textura y apariencia general en una escala hedónica de 5 puntos. La estadística se calculará mediante la siguiente fórmula.

$$F_r = \frac{12}{bk(k+1)} \sum T_i^2 - 3b(k+1)$$

Dónde:

b = Número de panelistas

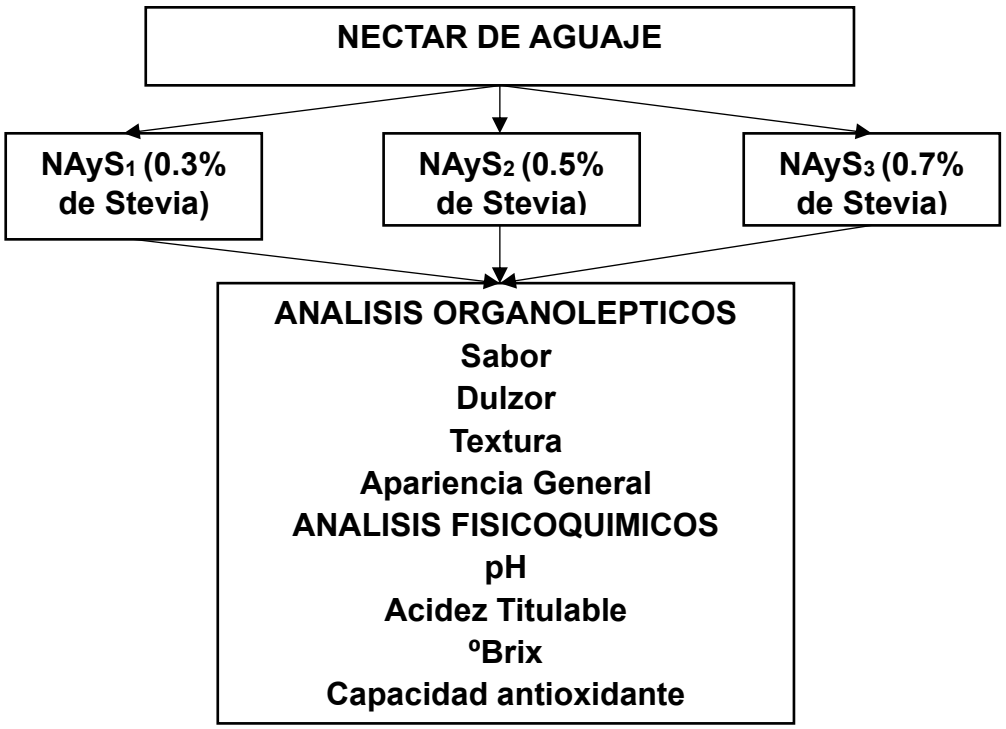
k = Número de tratamientos

Ti = Suma de rangos para el tratamiento i -ésimo.

3.6. Diseño experimental

Figura 1

Diseño experimental



Diseño de muestreo

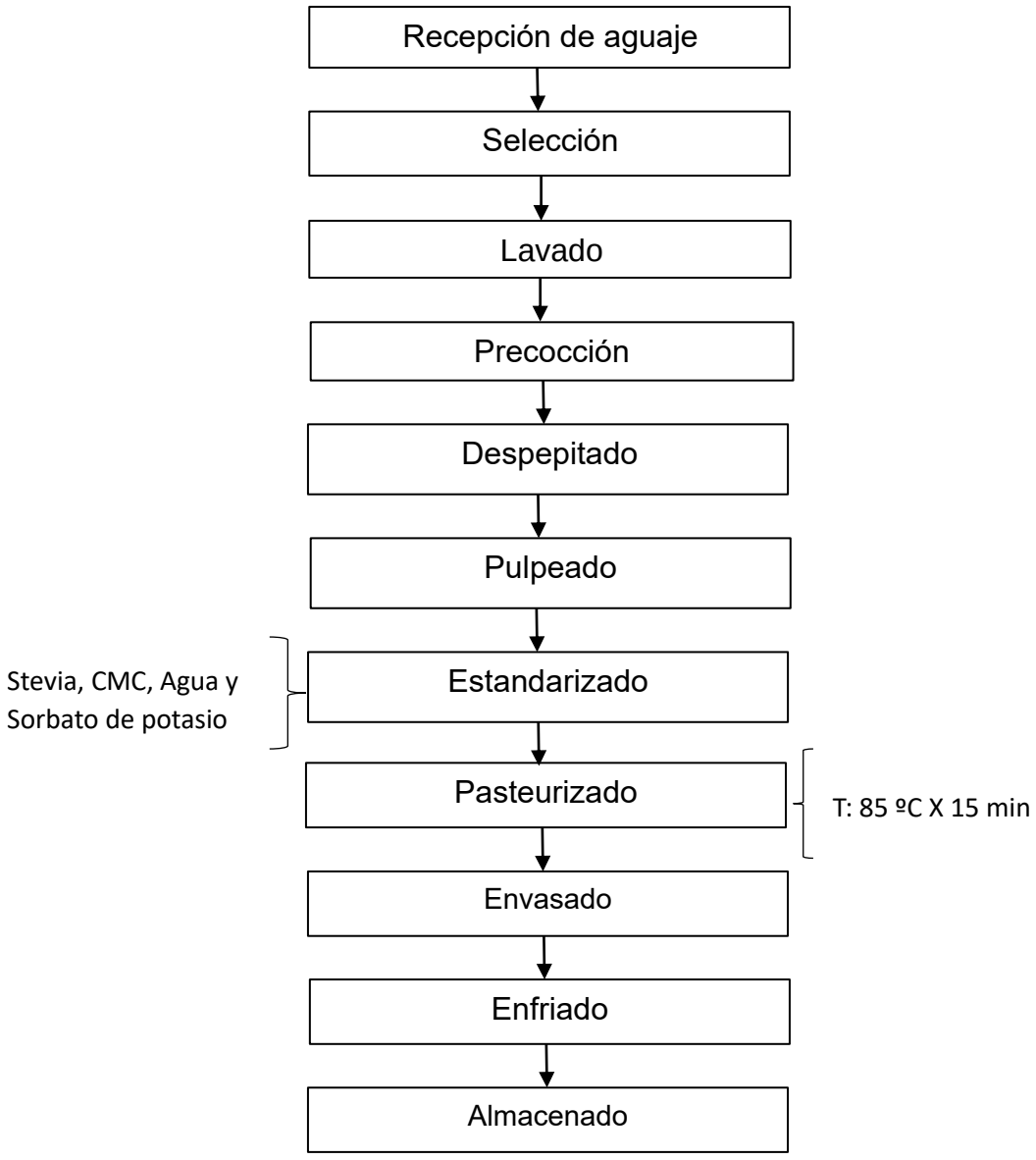
El diseño de muestreo aplicado fue probabilístico, porque que todos los frutos de aguajes de la población escogida tuvieron las mismas oportunidades para ser seleccionadas de diferentes puntos de producción del Caserío Santa Rosa de Yarinacocha. El diseño de muestreo probabilístico tiene diferentes métodos, el que se empleó en la investigación fue el muestreo aleatorio simple.

El diseño para esta investigación, fue un diseño completo aleatorio (DCA), que nos permitió comparar las variaciones que existen entre los componentes fisicoquímicos, aceptación organoléptica y capacidad antioxidante de los tratamientos evaluados.

3.7. Ejecución del experimento

Figura 2

Diagrama de flujo para la elaboración del néctar de aguaje



Fuente: Elaboración propia

Descripción del diagrama de flujo

Recepción del fruto de aguaje: Para la elaboración del néctar, se utilizarán aguajes provenientes del caserío Santa Rosa. Los frutos de

aguaje se colocaron en cajas de plásticos para evitar causar daños físicos durante el traslado al taller de frutas y hortalizas de la Universidad Nacional de Ucayali.

Selección y lavado: Los aguajes óptimos eran aquellos frutos que ofrecían un color ligeramente oscuro y se descartaron aquellos que estaban verdes, es decir; que ofrecían un color marrón claro, los sobre madurados y magullados. Para el lavado se sumergió los aguajes en agua potable con la finalidad de eliminar tierra y la suciedad superficial u otros agentes contaminantes que puedan haberse adherido a la cáscara durante la cosecha.

Precocción: Consiste en colocar los frutos óptimos de aguaje en una olla, luego se agrega agua potable a la olla hasta que cubra toda la superficie de los aguajes, seguidamente se somete a un calentamiento o precocido hasta llegar a una temperatura de 40 a 45 °C y se deja por un tiempo de 1 a 2 horas, momento en que las escamas o cáscara del aguaje se desprende muy fácilmente.

Despepitado: Consistió en retirar la semilla del fruto del aguaje, que es la de mayor volumen, esta operación se realizó de forma manual. Este proceso nos permitió obtener pulpa, cáscara y endocarpio.

Pulpeado: Consistió en hacer pasar por la pulpeadora la masa compuesta por las escamas o cáscaras, el endocarpio y la pulpa obtenida de la operación anterior, separando la pulpa propiamente dicha que se utilizó para la elaboración del néctar.

Estandarizado: Después de obtener la pulpa de aguaje, se realizó una dilución con agua 1/3, se agregó polvo de Stevia como edulcorante

natural en tres concentraciones, 0.3%, 0.5% y 0.7%, se agregó 0.07% de CMC con la finalidad de estabilizar la suspensión de partículas sólidas del néctar, evitando la sedimentación y separación de fases. Además, para aumentar la viscosidad del néctar y 0.05 % de sorbato de potasio como conservador**.**

Pasteurizado: Se realizó a una temperatura de 85º por 15 minutos, para eliminar la carga microbiológica y asegurar la inocuidad del néctar, esta operación se realizó en una olla de acero inoxidable y en una cocina semi industrial.

Envasado y enchapado: El envasado del néctar se realizó en caliente, a una temperatura de 80 °C aproximadamente. Se utilizó botellas de vidrio de 350 ml de capacidad y el enchapado se realizó de forma inmediata utilizando una enchapadora manual, todo esto para evitar la contaminación de microorganismos y garantizar la calidad del producto.

Enfriado: Se realizó colocando las botellas en una bandeja con agua fría por un tiempo de 10 minutos con la finalidad crear un shock térmico en el producto.

Almacenado: Finalmente los envases con el néctar, se colocaron en cajas de madera y se almacenaron en un ambiente limpio y a temperatura ambiente.

3.7.1. Ubicación y duración de la investigación

La elaboración, los análisis fisicoquímicos y organolépticos del néctar de aguaje con diferentes concentraciones de Stevia, se ejecutó en el taller de Tecnología de frutas y hortalizas de la escuela profesional de Ingeniería Agroindustrial de la Universidad Nacional de Ucayali, ubicada en

el km. 6 de la carretera Federico Basadre en Pucallpa. La investigación y redacción tuvo una duración de 4 meses aproximadamente.

3.7.2. Condiciones Ambientales

El taller de tecnología de frutas y hortalizas, ofrece condiciones ambientales apropiadas para la ejecución de investigaciones, presenta buena ventilación, iluminación y la higiene correspondiente. Además, cuenta con los materiales, equipos e instrumentos necesarios para la elaboración de investigaciones tecnológicas de frutas y hortalizas.

Descripción detallada del uso de materiales, equipos, insumos

Materia prima: Pulpa de aguaje

Insumos: Stevia, Sorbato de potasio, CMC, azúcar, ácido cítrico, agua potable.

Materiales de laboratorio: ollas de acero inoxidable, colador de malla fina, Mesas, cocina semi industrial, cuchillos, jarras medidoras, botellas de vidrio de 250 ml, chapas, baldes de plásticos, papel filtro, pipetas volumétricas de 10 mL, pizetas, de 250 mL, probeta de 50 mL y vasos de precipitación de 100 y 50 ml, embudo, tamiz, embudos de vidrio, bureta. Además, guardapolvo, guantes, cofias y mascarillas quirúrgicas.

Reactivos: Hidróxido de sodio NaOH 0.1 N, Agua destilada, Fenolftaleína al 2%, reactivo de Folin-Ciocalteu 2 N, carbonato de sodio (Na_2CO_3) 7.5%, quercetina ($C_{15}H_{10}O_7$), Ácido gálico ($C_7H_6O_5$), nitrato de sodio ($NaNO_3$) 5%, cloruro de aluminio ($AlCl_3$) 10%,

Equipos de laboratorio e instrumentos: Balanza analítica de precisión marca OHAUS, pH-metro digital marca LAB 855 SI Analytics, refractómetro digital marca ANNA de 0 – 85 % de precisión, equipo titulador, agitador magnético, pulpeadora, termómetros, selladora manual de botellas, cronómetro, bureta con soporte universal, Espectrofotómetro Thermo Scientific – Genesys, centrifuga, refrigerador.

3.7.3. Proceso experimental

En el proceso experimental de elaboración del néctar de pulpa de aguaje con diferentes concentraciones de Stevia como edulcorante natural, se tuvo una serie de pasos secuenciales, comenzando con la obtención de la materia prima, hasta el análisis del producto final. Este proceso obedece a un diseño completamente al azar. Además, se trata de una investigación de carácter explicativo, porque nos permite contrastar las propiedades del néctar elaborado con pulpa de aguaje y diferentes concentraciones de Stevia.

Obtención y selección de la pulpa de aguaje

Lugar: La fruta de aguaje, se obtuvieron del caserío Santa Rosa del distrito de Yarinacocha.

Criterios de selección de las frutas: Los frutos de aguajes para la obtención de la pulpa fueron en estado óptimo de maduración, debido a que tienen que ser sometidos a un calentamiento de 45 a 50 °C por 1 hora aprox. Para facilitar el pelado de las escamas o cáscara y luego la

extracción de la pulpa. Se tomaron una cantidad suficiente de frutos para garantizar la cantidad de pulpa representatividad de la muestra.

Preparación y procesamiento de la muestra

- **Extracción de la pulpa:** Luego del despepitado del aguaje se procedió a extraer la pulpa mediante una maquina pulpeadora.
- **Formulación de las muestras:** Se realizó teniendo en cuenta la dilución correspondiente del néctar (1:3) y la proporción correspondiente de Stevia formulada para cada tratamiento.
- **Pasteurizado:** El néctar de aguaje elaborado con las formulaciones de cada tratamiento, fueron sometidas a temperatura de 85 °C por 15 minutos.
- **Envasado:** Los néctares elaborados se envasaron en botellas de vidrios de 250 ml de capacidad y en caliente, para asegurar la inocuidad del producto final.
- **Almacenamiento:** Las botellas llenas de néctar y frías se colocaron en cajas de madera y se almacenaron a temperatura ambiente.

Análisis en Laboratorio del néctar de aguaje

- **Propiedades Fisicoquímicas:** Se analizaron el pH, acidez titulable y grados brix, se tomaron tres muestras de cada tratamiento para su evaluación.
- **Propiedades organolépticas:** Se realizaron a los tres tratamientos, evaluándose el sabor, dulzura, textura y apariencia general.

3.7.4. Variables evaluadas

- **Variable independiente**

  Concentración de Stevia en el néctar de aguaje

  - **$NAyS_1$** = 0.3% de Stevia + D_1 (1:3)
  - **$NAyS_2$** = 0.5% de Stevia + D_1 (1:3)
  - **$NAyS_3$** = 0.7% de Stevia + D_1 (1:3)

- **Variable dependiente**

  - Características organolépticas del néctar de aguaje edulcorado con Stevia.
  - Características fisicoquímicas del néctar de aguaje con Stevia.

CAPITULO IV

RESULTADOS

4.1. Presentación de los resultados de la evaluación sensorial

Los resultados del análisis sensorial fueron realizados con 30 panelistas no entrenados, quienes evaluaron los atributos sabor, dulzura, textura y apariencia general del néctar de aguaje con estevia. La evaluación se llevó a cabo utilizando una escala hedónica de 5 puntos.

4.1.1. Atributo sabor

En la tabla 7 se muestra el análisis de varianza del atributo sabor, donde se puede observar que no existe diferencia significativa, ya que el PV = 0.178 es mayor que 0.05. Todo esto a un nivel de significancia del 95%.

Tabla 7

ANOVA para el atributo sabor

Fuente	S.C	GL	C.M	F.C	P. V
Tratamientos	3.289	2	1.6444	1.76	**0.178**
Error experimental	81.200	87	0.9333		
Total (Corr.)	84.489	89			

Nota. Software Statgraphics

En la tabla 8 se muestra los resultados de la prueba no paramétrica de Friedman, donde se observa el rango promedio de cada tratamiento: 3 para el NAyS1, 2 para el NAyS2 y 4 para el NAyS3, y un valor p de 0.296, que también es superior a 0.05, lo que corrobora que no existe diferencias estadísticamente significativas entre tratamientos.

Tabla 8

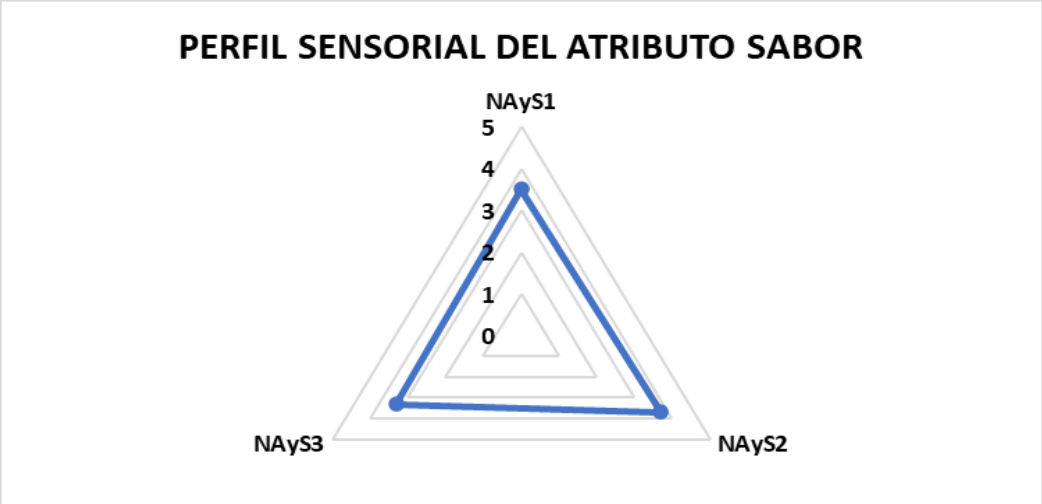
Prueba Friedman para el atributo sabor

TRATAMIENTO	TAMAÑO DE MUESTRA	RANGO PROMEDIO
$NAyS_1$	30	**3**
$NAyS_2$	30	**2**
$NAyS_3$	30	**4**
ESTADISTICO = 2.43		**PV = 0.296**

Nota. Software Statgraphics

Figura 3

Perfil sensorial del atributo sabor



Nota. Software Statgraphics

En la figura 3, sobre el perfil sensorial del atributo sabor, se puede visualizar que tan poco existe diferencias significativas entre tratamientos, pero, se puede indicar que el NAyS2 es el mejor evaluado por los panelistas, ya que se aleja más del centro (0) y además, el rango promedio de calificación según la tabla 8, es de 2, esto significa que el mayor puntaje calificado es de 5 y el menor puntaje es de 3 (5 - 3) y según la escala hedónica corresponde a ME GUSTA

4.1.2. Atributo dulzura

La tabla 9 presenta el análisis de varianza del atributo dulzura, se puede observar que existe diferencia significativa, porque el PV = 0.032 es menor que 0.05.

Tabla 9

ANOVA para el atributo dulzura

Fuente	S.C	GL	C.M	F.C	P. V
Tratamientos	7.622	2	3.811	3.57	**0.032**
Error experimental	92.867	87	1.067		
Total (Corr.)	100.489	89			

Nota. Software Statgraphics

La tabla 10 muestra los resultados de la prueba no paramétrica de Friedman de los 3 tratamientos evaluados, observándose que el rango promedio de calificación de $NAyS_1$ y $NAyS_3$ es de 4, es decir (5 - 1), así mismo el $NAyS_2$ es de 2, es decir (5 - 3). También se ve que el valor p es de 0.034 y es inferior al nivel de significancia de 0.05, lo que corrobora que existe diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos.

Tabla 10

Prueba Friedman para el atributo dulzura

TRATAMIENTO	TAMAÑO DE MUESTRA	RANGO PROMEDIO
$NAyS_1$	30	**4**
$NAyS_2$	30	**2**
$NAyS_3$	30	**4**
ESTADISTICO = 3.62		**PV = 0.034**

Nota. Software Statgraphics

En la tabla 11 se presenta la prueba de comparación múltiple de Bonferroni, respecto al atributo dulzura, donde el tratamiento NAyS2 difiera de los tratamientos NAyS1 y NAyS3, pero, que los tratamientos NAyS1 y NAyS3 son iguales entre ellos, también se observa que el NAyS2 presenta una media superior a los demás tratamientos.

Tabla 11

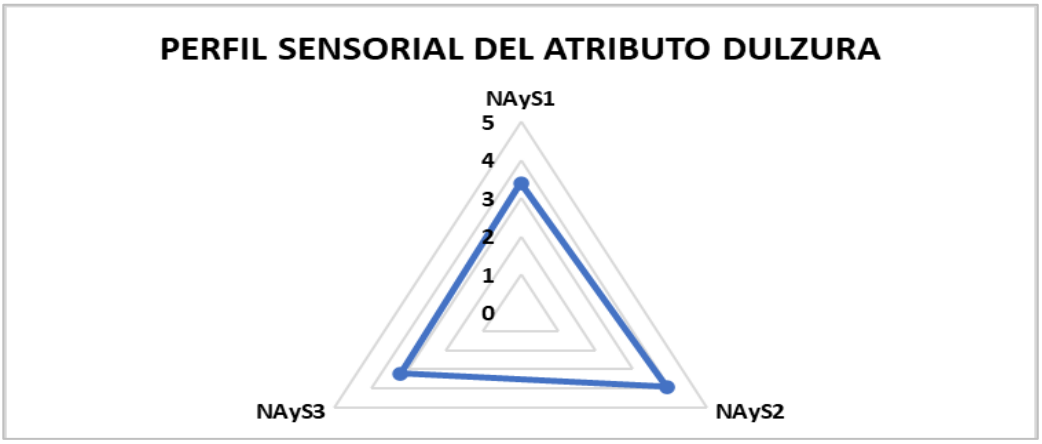
Comparación múltiple de Bonferroni para el atributo dulzura

TRATAMIENTO	CASOS	MEDIA	GRUPO HOMOGENEOS
$NAyS_1$	30	3.4	**B**
$NAyS_2$	30	3.9	**A**
$NAyS_3$	30	3.2	**B**

Nota. Software Statgraphics

Figura 4

Perfil sensorial del atributo dulzura



Nota. Software Statgraphics

En la figura 4, del perfil sensorial del atributo dulzura, se visualiza muy rápidamente las diferencias entre tratamientos, donde se observa que el $NAyS_2$, es el mejor, ya que se aleja más del centro (0), y según la escala hedónica le corresponde un calificativo de ME GUSTA.

4.1.3. Atributo textura

En la tabla 12 se muestra el análisis de varianza del atributo textura, donde nos indica que el PV = 0.033 es menor que 0.05, por lo tanto, existe diferencias significativas entre los tratamientos.

Tabla 12

ANOVA para el atributo textura

Fuente	S.C	GL	C.M	F.C	P. V
Tratamientos	4.822	2	2.4111	3.55	**0.033**
Error experimental	59.133	87	0.6797		
Total (Corr.)	63.956	89			

Nota. Software Statgraphics

En la tabla 13 se muestra los resultados de la prueba no paramétrica de Friedman, observándose que el rango promedio de calificación de $NAyS_1$ y $NAyS_2$ es de 2, y para el $NAyS_3$ es de 4. También se ve que el valor p es de 0.015, y es inferior al nivel de significancia de 0.05, esto corrobora que existe diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos.

Tabla 13

Prueba Friedman para el atributo textura

TRATAMIENTO	TAMAÑO DE MUESTRA	RANGO PROMEDIO
$NAyS_1$	30	2
$NAyS_2$	30	2
$NAyS_3$	30	4
ESTADISTICO = 3.73		**PV = 0.015**

Nota. Software Statgraphics

En la tabla 14 se presenta la comparación de Bonferroni respecto al atributo textura, donde podemos observar que el tratamiento $NAyS_2$ difiere de los tratamientos $NAyS_1$ y $NAyS_3$, además, presenta una media de 3.7, esto indica que el $NAyS_2$ es el mejor evaluado por los panelistas. Según la escala hedónica le corresponde un calificativo de ME GUSTA.

Tabla 14

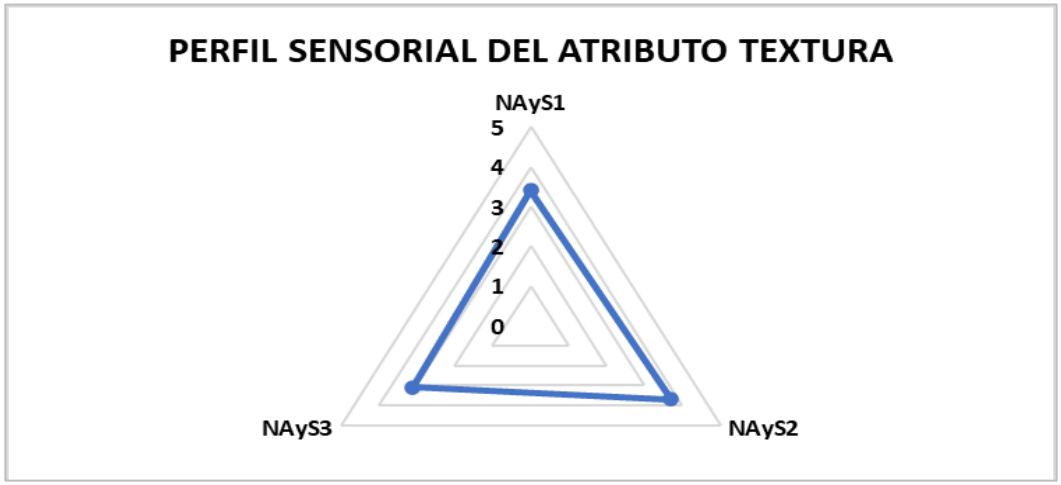
Prueba de comparación de Bonferroni del atributo textura

TRATAMIENTO	CASOS	MEDIA	GRUPO HOMOGENEOS
$NAyS_1$	30	3.4	**B**
$NAyS_2$	30	3.7	**A**
$NAyS_3$	30	3.1	**B**

Nota. Software Statgraphics

Figura 5

Perfil sensorial del atributo textura



Nota. Software Statgraphics

La figura 5 permite visualizar rápidamente las diferencias entre tratamiento, donde indica que el $NAyS_2$, es el mejor evaluado por los panelistas, ya que se aleja más del centro (0) y según la escala hedónica le corresponde un ME GUSTA

4.1.4. Atributo apariencia general

En la tabla 15 se muestra el análisis de varianza del atributo apariencia general, observándose que el PV = 0.018 es menor que 0.05, por lo tanto, existe diferencias significativas entre los tratamientos a un nivel de significancia del 95%.

Tabla 15

ANOVA para el atributo apariencia general

Fuente	S.C	GL	C.M	F.C	P. V
Tratamientos	6.689	2	3.3444	4.18	**0.018**
Error experimental	69.53	87	0.7992		
Total (Corr.)	76.22	89			

Nota. Software Statgraphics

En la tabla 16 se presenta los resultados de la prueba no paramétrica de Friedman, referido al atributo apariencia general, donde el tratamiento $NAyS_2$ presenta mejor rango promedio de 2, y los tratamientos $NAyS_1$ y $NAyS_3$ tienen un rango promedio de calificación de 3. Además, muestra un valor p de 0.037, que es menor a 0.05, esto corrobora que existe diferencias estadísticamente significativas entre tratamientos.

Tabla 16

Prueba Friedman para el atributo apariencia general

TRATAMIENTO	TAMAÑO DE MUESTRA	RANGO PROMEDIO
$NAyS_1$	30	**3**
$NAyS_2$	30	**2**
$NAyS_3$	30	**3**
ESTADISTICO = 6.58		**PV = 0.037**

Nota. Software Statgraphics

En la tabla 17 se muestra la comparación de Bonferroni para el atributo apariencia general, donde se ve que tratamiento $NAyS_2$ difiere de los tratamientos $NAyS_1$ y $NAyS_3$, y presenta una media de 3.8 de calificación, esto nos indica que el tratamiento $NAyS_2$ fue el mejor calificado por los panelistas. En la escala hedónica se ubica en ME GUSTA.

Tabla 17

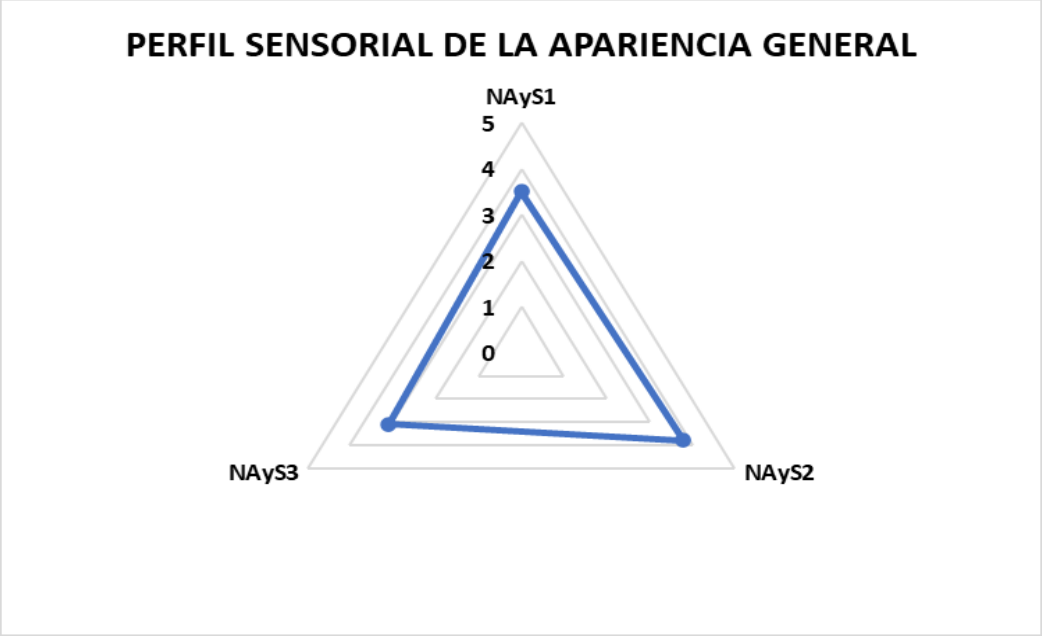
Prueba de comparación de Bonferroni de apariencia general

TRATAMIENTO	CASOS	MEDIA	GRUPO HOMOGENEOS
$NAyS_1$	30	3.5	**B**
$NAyS_2$	30	3.8	**A**
$NAyS_3$	30	3.1	**B**

Nota. Software Statgraphics

Figura 6

Perfil sensorial del atributo apariencia general



Nota. Software Statgraphics

La figura 6 permite visualizar las diferencias entre tratamientos, donde se ve que el tratamiento $NAyS_2$, es el mejor calificado por los panelistas, puesto que se encuentra más alejado del centro (0) y según la escala hedónica le corresponde un calificativo de ME GUSTA.

4.2. Presentación de los resultados de los análisis fisicoquímicos

4.2.1. Potencial de Hidrogeno

La tabla 18 muestra el análisis de varianza del parámetro pH, donde se observa que existe diferencias significativas entre tratamientos, el valor del P.V = 0.043 y es menor que el nivel de significancia establecido para esta investigación que es de 0.05.

Tabla 18

ANOVA del potencial de hidrógeno

Fuente	S.C	GL	C.M	F.C	P. V
Tratamientos	0.0192ñ	2	0.0096	5.58	0.043
Error experimental	0.0103	6	0.0017		
Total (Corr.)	0.0296	8			

Nota. Software Statgraphics

En la tabla 19 se muestra la comparación múltiple de tukey respecto al pH, donde se observa el comportamiento significativo de la diferencia que existe entre los 3 tratamientos. Donde el tratamiento $NAyS_3$ con pH: 3.75, difiere de los tratamientos $NAyS_1$ con pH: 3.63 y $NAyS_2$ con pH: 3.70, pero que al mismo tiempo estos son iguales entre sí, estadísticamente.

Tabla 19

Comparación múltiple del pH tukey del néctar de aguaje

TRATAMIENTOS	POTENCIAL DE HIDROGENO
$NAyS_1$	3.63 ± 0.0 [b]
$NAyS_2$	3.70 ± 0.0 [b]
$NAyS_3$	3.75 ± 0.0 [a]

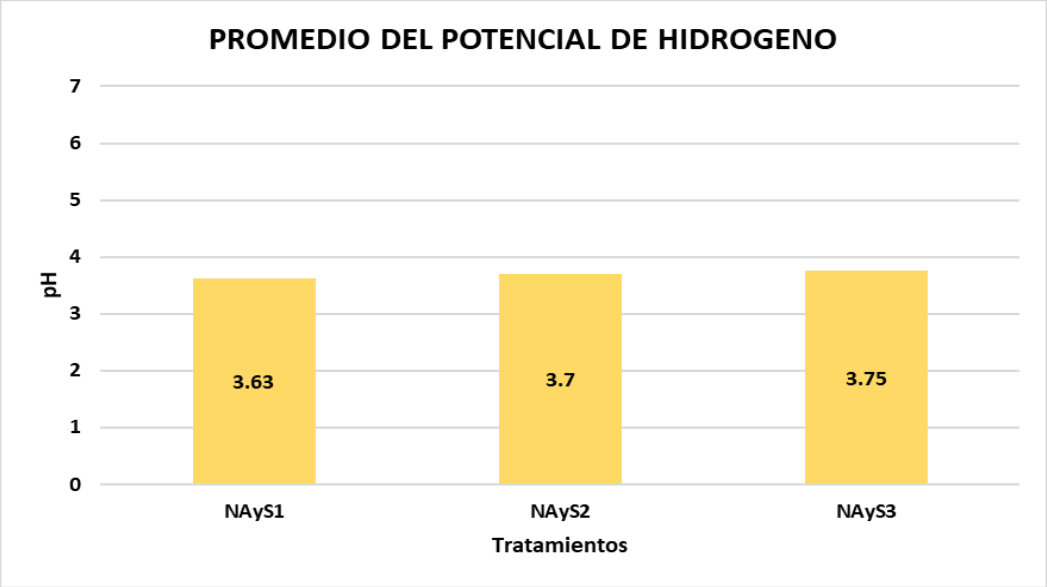
los valores representan la media ± SD

Letras diferentes indican diferencia significativa.

Nota. Software Statgraphics

Figura 7

Promedio del pH



Nota. Software Statgraphics

La figura 7 muestra los promedios del pH, donde se observa las diferencias de los tratamientos $NAyS_1$, $NAyS_2$ y $NAyS_3$, se podría decir que a media que se aumente el % de Stevia aumenta el pH del néctar.

4.2.2. Sólidos solubles

La tabla 20 muestra el análisis de varianza del parámetro de los sólidos solubles, donde se observa que el valor del P.V = 0.422 es mayor que el nivel de significancia establecido para esta investigación que es de 0.05. por lo tanto, no existe diferencias significativas entre los tratamientos.

Tabla 20

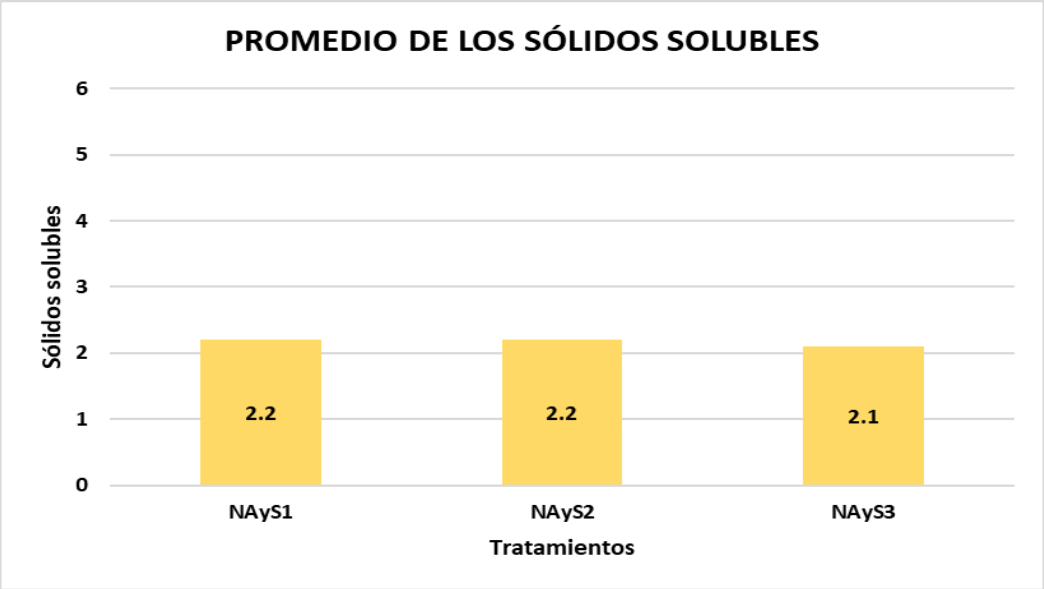
ANOVA del sólido soluble del néctar de aguaje y Stevia

Fuente	S.C	GL	C.M	F.C	P. V
Tratamientos	0.01556	2	0.0077	1.00	0.422
Error experimental	0.04667	6	0.0077		
Total (Corr.)	0.06222	8			

Nota. Software Statgraphics

Figura 8

Promedio de los sólidos solubles (ºBx)



Nota. Software Statgraphics

La figura 8 muestra los promedios obtenidos de los sólidos solubles (°Brix), donde no se observa diferencias entre los tratamientos.

4.2.3. Acidez titulable

La tabla 21 muestra el análisis de varianza del parámetro de la acidez titulable, donde el valor del P.V = 0.000 y es menor que 0.05. entonces, existe diferencias estadísticamente significativas.

Tabla 21

ANOVA de la acidez titulable del néctar de aguaje y Stevia

Fuente	S.C	GL	C.M	F.C	P. V
Tratamientos	0.0028	2	0.0014	40.89	0.000
Error experimental	0.0000	6	0.0000		
Total (Corr.)	0.0030	8			

Nota. Software Statgraphics

En la tabla 22 se muestra la comparación múltiple de tukey respecto a la acidez titulable, donde se observa que los tratamientos $NAyS_1$ y $NAyS_2$ son estadísticamente iguales y difieren del tratamiento NAyS3.

Tabla 22

Comparación múltiple de Tukey de la acidez titulable

TRATAMIENTOS	ACIDEZ TITULABLE
$NAyS_1$	0.17 ± 0.0 [a]
$NAyS_2$	0.16 ± 0.1 [a]
$NAyS_3$	0.13 ± 0.0 [b]

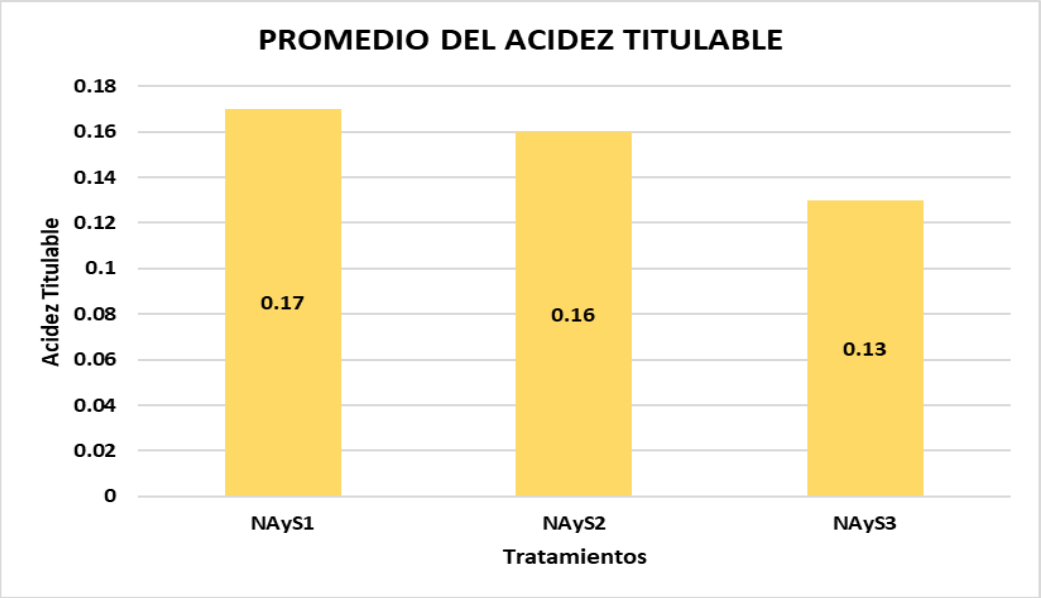
los valores representan la media ± SD

Letras diferentes indican diferencia significativa.

Nota. Software Statgraphics

Figura 9

Promedio de la acidez titulable



Nota. Software Statgraphics

La figura 9, muestra los promedios de la acidez titulable del néctar de aguaje y Stevia, se puede observar que un menor % de Stevia en el producto obtiene mayor acidez en el néctar.

4.2.4. Resultados de capacidad antioxidante

La tabla 23 muestra el análisis de varianza del parámetro de la capacidad antioxidante, observándose que no existe diferencias significativas entre tratamientos, pues el valor del P.V = 0.970 es mayor que el nivel de significancia establecido para esta investigación que es de 0.05.

Tabla 23

ANOVA de la capacidad antioxidante

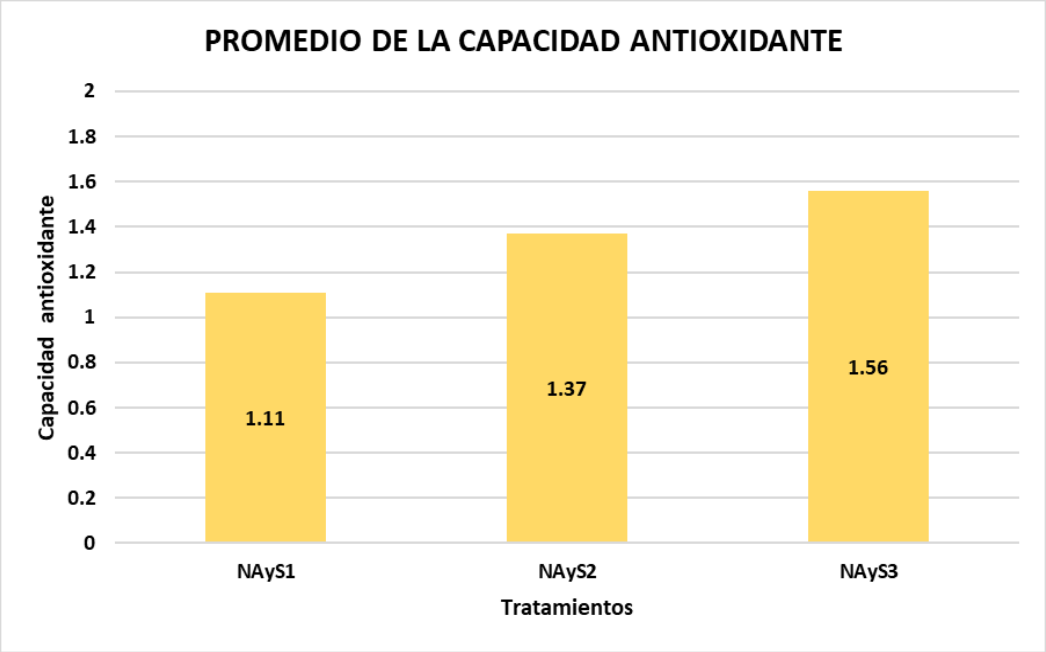
Fuente	S.C	GL	C.M	F.C	P. V
Tratamientos	0.00322	2	0.00161	0.03	0.970

Error experimental	0.31462	6	0.05243
Total (Corr.)	0.31784	8	

Nota. Software Statgraphics

Figura 10

Promedio de la capacidad antioxidante



Nota. Software Statgraphics

La figura 10 muestra los promedios de la capacidad antioxidante del néctar de aguaje y Stevia, se puede ver que, a pesar de no existir diferencias estadísticamente significativas entre tratamientos, pero, si se puede observar que existen ligeras diferencias en promedio en la capacidad antioxidante, en la medida que el porcentaje de Stevia aumenta en los tratamientos.

CAPITULO V

DISCUSIÓN

5.1. Atributo sabor

Los resultados del atributo sabor del néctar de aguaje con diferentes concentraciones de Stevia, no mostraron diferencias significativas entre los tres tratamientos evaluados. Esto puede traducirse, que las concentraciones de Stevia utilizada fueron pequeñas o moderadas y que no incidieron posiblemente en la matriz frutal que ofrece el aguaje y que tiene un buen carácter sensorial, lo que hace que no produzcan diferencias significativas en aceptación del sabor. También puede atribuirse a que todos los tratamientos estaban sujetos a una misma dilución en agua (1:3) y porque la Stevia no aporta sabores que puedan marcar la diferencia.

Gamarra y Llauce (2024) señala que la sustitución parcial o total de sacarosa por Stevia puede mantener la aceptabilidad sensorial cuando la concentración de Stevia se ajusta a la intensidad de dulzor deseada y/o cuando la matriz frutal contribuye a enmascarar notas amargas o metálicas.

Así mismo, Reale et al., (2020) desarrollaron néctar de albaricoque con stevia (*Rebaudioside A*) y reportaron perfiles sensoriales diferenciados entre tratamientos, pero niveles bajos de Stevia (aprox. 0.07% en su formulación) lograron aceptabilidad comparable a la del control con sacarosa.

Bender et al., (2018) indica que el aguaje (*Mauritia flexuosa*) es una matriz con compuestos aromáticos y perfiles de acidez y azúcares propios

que pueden enmascarar o modular la percepción de edulcorantes no nutritivos. las matrices frutales ricas en compuestos fenólicos y volátiles pueden reducir la percepción de amargor asociada a algunos glicósidos de Stevia.

5.2. Atributo Dulzura

Los resultados del atributo dulzura, mostró la existencia de diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos**.** Esto nos indica que, la dulzura del néctar de aguaje con diferentes concentraciones de Stevia, sí se ve influenciada por la concentración de Stevia añadida. La mayor cantidad de panelistas optaron por el tratamiento $NAyS_2$ y que tenía una concentración de Stevia del 0.5%. Además, obtuvo una mayor puntuación de aceptación en dulzura (3.9)**,** mientras que $NAyS_1$ (0.3%) obtuvo 3.4 y $NAyS_3$ (0.7%) la menor puntuación (3.2). Esta diferencia, posiblemente se debe a su contenido en compuestos llamados glucósidos de esteviol, como el estevióside y el rebaudiósido A, que son muy potentes, por lo que solo necesita una pequeña cantidad para lograr un dulzor adecuado.

Reale et al., (2020) señala que la percepción de dulzor y la aceptabilidad sensorial de productos edulcorados con Stevia suelen presentar un punto óptimo de concentración, a partir del cual el dulzor se percibe como insuficiente (a bajas concentraciones) o se ve afectado por la aparición de sabores secundarios como amargor, al formular néctares de albaricoque con Stevia, reportaron que concentraciones moderadas lograron el mejor equilibrio sensorial, mientras que concentraciones

superiores intensificaron notas amargas y redujeron la sensación agradable de dulzor.

Bender et al., (2018) indican que matrices frutales con acidez marcada pueden demandar niveles intermedios de edulcorantes para lograr un dulzor perceptualmente satisfactorio.

Nannapas et al., (2022) demostraron que niveles altos de glicósidos de Stevia pueden generar defectos sensoriales que reducen la percepción de dulzor aun cuando objetivamente haya más edulcorante.

Carbonell et al., (2015) quienes señalan que el comportamiento sensorial de la Stevia no es lineal: pequeñas variaciones en la concentración pueden mejorar o deteriorar notablemente la percepción del dulzor.

Puede decirse que en nuestra investigación concentraciones intermedias de Stevia producen mejor percepción de dulzor, mientras que niveles muy bajos no alcanzan el dulzor ideal y niveles altos reducen la aceptabilidad por aparición de sabores secundarios.

5.3. Atributo textura

El análisis sensorial del atributo textura mostró que existen diferencias significativas entre los tratamientos evaluados. Las medias obtenidas evidencian esta variabilidad: $NAyS_2$ alcanzó la mayor puntuación (3.7), seguido de $NAyS_1$ (3.4), mientras que $NAyS_3$ presentó la menor aceptación (3.1). Estas diferencias existentes en la textura del néctar de aguaje con diferentes concentraciones Stevia, podrían atribuirse a la interacción de la concentración de Stevia con los componentes físicos del aguaje, modificando la viscosidad del néctar, lo que produjo cambios

detectables en la textura y en la sensación en boca, especialmente cuando se incrementaba la concentración de Stevia.

Reale et al., (2020) indica que la Stevia, aun siendo un edulcorante no calórico, puede interactuar con los componentes físicos del alimento, modificando la viscosidad del néctar, señala que la incorporación de Stevia en néctar de albaricoque produjo cambios detectables en la textura y en la sensación en boca, especialmente cuando se incrementaba la concentración del edulcorante.

Carbonell et al., (2015) mencionan que la Stevia puede actuar como estabilizante débil en matrices frutales, facilitando una mejor percepción sensorial cuando su concentración no sobrepasa ciertos umbrales.

Azizi (2018) señala que niveles bajos de edulcorantes intensivos pueden generar sensaciones de menor viscosidad**,** debido a la relación psicológica que los panelistas establecen entre dulzor y espesor: un dulzor más bajo suele asociarse a una textura más ligera, lo que afecta la valoración hedónica.

Bender et al. (2018) observaron que la interacción entre compuestos fenólicos de frutos rojos y extractos de Stevia puede potenciar la percepción de astringencia y afectar negativamente la textura sensorial percibida.

Nannapas et al., (2022) indican que tanto la intensidad de edulcorante como sus compuestos secundarios modifican la percepción de cremosidad, cuerpo y uniformidad en diferentes productos.

5.4. Atributo apariencia general

El atributo apariencia general, mostró diferencias significativas entre los tratamientos, esto se debe a las diferentes concentraciones de Stevia utilizadas en el néctar de aguaje. Las medias obtenidas evidencian esta tendencia: el tratamiento $NAyS_2$ alcanzó la mayor puntuación de aceptabilidad (3.8), seguido por $NAyS_1$ (3.5), mientras que $NAyS_3$ obtuvo la menor valoración (3.1).

Reale et al. (2020) indica que la Stevia no modifica el color directamente, al formular néctar de albaricoque con Stevia, observaron que concentraciones moderadas favorecieron una mejor estabilidad visual del producto, mientras que niveles más altos provocaron ligeros cambios en la turbidez y apariencia general, afectando la valoración sensorial.

Carbonell-Capella et al. (2015) mencionan que la incorporación de Stevia en bebidas puede generar cambios en la dispersión coloidal dependiendo de su concentración, lo que influye en la claridad, opacidad o uniformidad del producto. En el caso de concentraciones moderadas, estos cambios son mínimos y tienden a mejorar la apariencia del néctar.

Azizi (2018) indica que la sustitución parcial de azúcar por Stevia puede modificar la aceptación visual cuando el edulcorado no alcanza el nivel esperado por los panelistas.

Nannapas et al., (2022) mostraron que concentraciones altas de glicósidos de Stevia pueden afectar la apariencia general en matrices frutales, ya que modifican la estructura coloidal del producto, lo cual puede percibirse negativamente en la valoración sensorial.

Bender et al. (2018) señala que, al tratarse de un fruto como el aguaje rico en carotenoides, aceites naturales y compuestos fenólicos, la estabilidad visual depende en gran medida del equilibrio entre azúcares, acidez y sólidos. señalan que la Stevia puede interactuar con compuestos bioactivos, modificando ligeramente la dispersión y, con ello, la apariencia visual en productos frutales.

En contraste con la hipótesis planteada, podemos decir que, la Stevia como edulcorante natural en diferentes concentraciones si influye significativamente en la aceptación organoléptica del néctar de aguaje, específicamente en los atributos de dulzura, textura y apariencia general, aunque no se detectaron diferencias significativas en el sabor. Por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula.

5.5. Potencial de hidrogeno (pH)

El parámetro pH mostró diferencias significativas entre tratamientos. Las medias registradas fueron: $NAyS_1$ (3.63), $NAyS_2$ (3.70), y $NAyS_3$ (3.75), estos resultandos posiblemente se deben a las diferentes concentraciones de Stevia en polvo utilizados en el néctar de aguaje; además, la Stevia en polvo no es un extracto 100 % puro de glucósidos de esteviol, sino que contiene otros componentes como restos de hoja de Stevia que pueden tener un pH ligeramente diferente y que han hecho que el pH varíe de un tratamiento a otro.

Bender et al., (2018) en su estudio sobre bebida de guayaba endulzada con Stevia, se observó que la sustitución de azúcar por Stevia no produjo diferencias significativas en pH, indica que la Stevia se incorpora en bajas concentraciones y no afecta el producto.

De forma similar, Ramos y Ramos (2015) en sus estudios de jugos de frutas de frutas exóticas con Stevia han reportado que pH y acidez titulable se mantienen relativamente estables entre versiones con azúcar y versiones endulzadas con Stevia.

Rojas (2019) indica que los factores de procesamiento (pasteurización, dilución, interacción pulpa-agua, homogenización) pueden influir en el pH del producto y también en qué forma se usó la Stevia, en forma de extracto de hoja, polvo o glicósidos.

5.6. Sólidos solubles (°Bx)

El parámetro sólido **solubles**, no mostró diferencias significativas entre los tres tratamientos de néctar de aguaje, formuladas con diferentes concentraciones de Stevia (0.3%, 0.5% y 0.7%). Las lecturas reportadas en promedio por el refractómetro fueron: $NAyS_1$ (2.2); $NAyS_2$ (2.2); $NAyS_3$ (2.1). Este bajo contenido de solidos solubles encontrado, se debe fundamentalmente a que la Stevia no es un azúcar aportante de solidos solubles (°Bx), sino, de un alto poder endulzante por sus compuestos llamados glucósidos de esteviol. Si bien es cierto, que las concentraciones utilizadas en el néctar de aguaje son bajos, pero, es lo suficiente para crear una notable diferencia en el dulzor, pero, no es la cantidad de solidos solubles suficientemente grande para ser detectada por el refractómetro y por lo tanto no afecto significativamente el valor de los grados brix (°Bx).

Nannapas et al., (2022) indica que cuando se usa Stevia en bajas concentraciones para sustituir parcial o totalmente azúcares tradicionales en bebidas o néctares, su influencia en el contenido de sólidos solubles tiende a ser baja. En este estudio se encontró que la cantidad total de

sólidos solubles disminuyó únicamente en proporción directa a la reducción de azúcar. Esta investigación señaló que la adición de Stevia no provocó cambios en los contenidos de sólidos solubles.

Asimismo, Aguirre (2023) en su estudio sobre néctares de frutas edulcoradas con Stevia señalan que el contenido de sólidos solubles puede permanecer estable con diferentes proporciones de Stevia cuando las concentraciones utilizadas son bajas o cuando la matriz del producto ya está balanceada. Esto sugiere que la Stevia, debido a su alta potencia edulcorante, se utiliza en cantidades tan pequeñas que no influye sustancialmente sobre el contenido total de sólidos.

5.7. Acidez titulable

Los resultados de la acidez titulable del néctar de aguaje con diferentes concentraciones de Stevia, mostró diferencias significativas entre los tratamientos evaluados. Las medias promedio por cada tratamiento fueron: $NAyS_1$ 0.17 %, $NAyS_2$: 0.16 % y el $NAyS_3$: 0.13 %. de ácido cítrico respectivamente. Estas diferencias, posiblemente se debe al incremento de la concentración de Stevia en cada tratamiento evaluado, tal como lo manifiestan autores como:

Azizi (2018) encontró en su investigación de bebida láctea con frutas y Stevia que una mayor concentración de Stevia generó disminuciones en la acidez titulable, atribuyéndolo a la interacción entre los compuestos de la Stevia y los ácidos orgánicos presentes en la matriz del producto, reduciendo su disponibilidad para la titulación.

De forma similar, Aguirre (2023) en su néctar de cocona con Stevia mostraron que las variaciones en la concentración de Stevia influyen

significativamente en la acidez titulable, indicando que el edulcorante puede modificar la actividad ácido-base del producto. Ciertos compuestos de la Stevia pueden estabilizar o neutralizar parcialmente la acidez natural de frutas amazónicas, como la cocona, que al igual que el aguaje posee ácidos orgánicos sensibles a estas interacciones.

Carbonell et al., (2015) señalan que la inclusión de Stevia en bebidas frutales puede alterar la bioaccesibilidad y estabilidad de compuestos bioactivos, lo que afecta indirectamente propiedades fisicoquímicas como la acidez.

Estos resultados indican que el uso moderado de Stevia (0.3–0.5 %) no altera significativamente la acidez titulable, mientras que concentraciones elevadas pueden influir negativamente en este parámetro.

En contraste con la hipótesis planteada, podemos decir que, la Stevia como edulcorante natural en diferentes concentraciones si influye significativamente en las propiedades fisicoquímicas del néctar de aguaje, específicamente en los parámetros pH y acidez titulable, aunque no se detectaron diferencias significativas en el parámetro solidos solubles (°Bx). Por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula.

5.8. Capacidad antioxidante

En cuanto a la capacidad antioxidante del néctar de aguaje con diferentes concentraciones de Stevia, no mostró diferencias significativas entre los tratamientos evaluados. Siendo los resultados los siguientes: $NAyS_1$:1.11 mmol TE/100 mL de muestra, $NAyS_2$: 1.37 mmol TE/100 mL de muestra y $NAyS_3$: 1.56 mmol TE/100 mL de muestra. Si bien es cierto, el néctar de aguaje, no presenta diferencias significativas

estadísticamente, esto, podría ser debido a la dilución aplicada y a un bajo porcentaje de Stevia utilizada que no permite marcar diferencia, pero, se advierte que, a medida que aumenta la concentración de Stevia, la capacidad antioxidante va en aumento, lo que nos indica que su presencia misma, lo convierte al néctar de aguaje un producto saludable.

De acuerdo con Marconi (2020) la variabilidad natural en la actividad antioxidante dentro de un mismo tipo de fruto puede ser considerable, debido a factores como madurez y características genéticas.

Gala Huaman (2017) en su estudio de néctar de cítricos reportan que la actividad antioxidante tiende a permanecer constante mientras no existan diferencias marcadas en el contenido de compuestos bioactivos

En este contexto, los tres tratamientos presentan valores cercanos puede indicar que la stevia no modificó significativamente la capacidad antioxidante, haciendo que este componente se mantenga relativamente estable frente a las condiciones experimentales evaluadas.

En contraste con la hipótesis planteada, para este componente, podemos decir que, la Stevia como edulcorante natural en diferentes concentraciones no influye significativamente en la capacidad antioxidante del néctar de aguaje. Por lo tanto, se acepta la hipótesis nula.

En contraste con la hipótesis general planteada, podemos decir que, la Stevia como edulcorante natural en diferentes concentraciones si influye significativamente en las propiedades fisicoquímicas y sensoriales del néctar de aguaje, aunque no se detectaron diferencias significativas en la capacidad antioxidante. Por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula.

CAPITULO VI

CONCLUSIONES

- El efecto de la concentración de Stevia en el néctar de aguaje, marca diferencias estadísticas significativas en las características sensoriales y fisicoquímicas, pero no en la capacidad antioxidante.
- El néctar de aguaje elaborado con 0.5 % de Stevia ($NAyS_2$), es el tratamiento que mejor aceptación ha tenido por los evaluadores, marcando diferencias significativas en los atributos sensoriales de dulzura, textura y apariencia general, a diferencia del atributo sabor que no mostro diferencia, pero que según el rango de calificación es el tratamiento $NAyS_2$ es quien obtuvo mejor calificación que los tratamientos $NAyS_1$ y $NAyS_3$.
- En cuanto a las propiedades fisicoquímicas, el néctar de aguaje con diferentes concentraciones de Stevia, muestran diferencias estadísticas significativas en los parámetros de pH y acidez titulable. Mientras que, para los sólidos solubles, no se observaron diferencias significativas entre tratamientos.
- El néctar de aguaje elaborado con diferentes concentraciones de Stevia, no muestra diferencias estadísticas significativas entre tratamientos respecto a su contenido en capacidad antioxidante.

CAPITULO VII

RECOMENDACIONES

- Se sugiere la elaboración de néctar de aguaje con Stevia haciendo uso del tratamiento $NAyS_2$ con 0.5 % de Stevia en polvo para el consumo comercial.
- Que se desarrollen investigaciones del efecto de la Stevia en polvo, en el néctar de aguaje utilizando el tratamiento $NAyS_2$ con 0.5 % de concentración durante el almacenamiento.
- La ejecución de investigaciones más específicos sobre evaluación de los contenidos de carotenoides, fenoles y flavonoides en néctares de aguaje con Stevia en polvo y ver su estabilidad durante el almacenamiento.
- Se sugiere, el desarrollo de investigaciones de los efectos de la Stevia en néctares en comparación con otros edulcorantes como panela, miel, sucralosa o fructosa natural para determinar alternativas con mayor estabilidad o preferencia sensorial.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aguirre Zaquinaula, I. (2023). Características Fisicoquímicas y Sensoriales del Néctar de Cocona (Solanum sessiliflorum Dunal) con Extracto de Stevia (Stevia rebaudiana Bertoni). Obtenido de https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/REVUNJ_a1623b2fdad5483cf80ef29cbae7eae3/Details

Alburqueque Espinoza, C. (2015). Evaluacion de la proporcion de pulpa de mango ciruelo (spondias duleis parkinson) en la aceptabilidad sensorial de un nectar tropical edulcorada con stevia (stevia rebaudiana). Universidad Nacional de Piura. Obtenido de https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/RUMP_ec242a9618d627e8c275c4255eebb512/Details

Ashurst, P., Hargitt, R., & Palmer, F. (2017). Problemas de refrescos y zumos de frutas resueltos. Obtenido de https://www.sciencedirect.com/book/monograph/9780081009185/soft-drink-and-fruit-juice-problems-solved

Asociacion Española de Stevia Rebaudiana. (2013). ¿Que es la Stevia? Obtenido de https://bit.ly/1xQ3PYh BELIZ,

Azizi lalabadi, M. (2018). Efecto de la stevia como sustituto del azúcar sobre las propiedades fisicoquímicas y sensoriales de un batido de leche a base de frutas. Universidad de Ciencias Médicas de Tabriz. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/329026543_Effect_of_Stevia_a

s_a_Substitute_for_Sugar_on_Physicochemical_and_Sensory_Properties_of_Fruit_Based_Milk_Shake

Bates, R., Morris, J., & Grandall, P. (2001). Principios y prácticas del procesamiento de jugos de frutas a pequeña y mediana escala. Obtenido de https://digitallibrary.un.org/record/465952

Bender, C., Killermann, K., Rehmann, D., & Weidlich, H. (2018). Efecto de la adición de Stevia rebaudiana Bert sobre la actividad antioxidante de los jugos de frambuesa roja (Rubus idaeus L.). Obtenido de https://www.mdpi.com/2306-5710/4/3/52

Bender, C., Killermann, K., Rehmann, D., & Weidlich, H. (2018). Efecto de la adición de Stevia rebaudiana Bert sobre la actividad antioxidante de los jugos de frambuesa roja (Rubus idaeus L.). Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/326508566_Effect_of_Stevia_rebaudiana_Bert_Addition_on_the_Antioxidant_Activity_of_Red_Raspberry_Rubus_idaeus_L_Juices

Benites Soto, A. (2018). Determinar la calidad del néctar de tamarindo (tamarindus indica) preparado con distintas proporciones de pulpa y concentraciones de estevia (stevia rebaudiana). Tumbes. Obtenido de https://repositorio.untumbes.edu.pe/server/api/core/bitstreams/b9404907-477c-42ba-a6ca-9f42623c1269/content

Caballero Rivera, E., & Paredes Nonato, L. (2017). Formulación y evaluación de néctar a base de guanábana (annona muricata) y quinua (chenopodium quinoa) edulcorada con stevia (stevia rebaudiana). Universidad Nacional

del Santa. Obtenido de https://repositorio.uns.edu.pe/handle/20.500.14278/3055

Carbonell, J., Buniowska, M., & Frigóla, A. (2015). Efecto de la adición de Stevia rebaudiana sobre la bioaccesibilidad de compuestos bioactivos y la actividad antioxidante de bebidas a base de frutas exóticas mezcladas con avena luego de una digestión humana simulada. Quimica de los alimentos. Obtenido de https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0308814615004677

Caxi Suaña, M. (2013). Evaluación de la vida útil de un néctar a base de Yacón (Smallanthus sonchifolius),Maracuyá Amarilla (Passiflora edulis) y stevia (Stevia rebaudiana) en función de las caracterisitcas fisicoquimicas y sensoriales. Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, Tacna. Obtenido de http://repositorio.unjbg.edu.pe/handle/UNJBG/2953

Chañi Paucar, L., & Johner Flores, J. (2019). Extracción de ácidos grasos (Mauritia flexuosa) empleando dioxido de carbono supercrítico. Universidad Nacional Amazonica de Madre de Dios. Obtenido de https://repositorio.unamad.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14070/547/014-2020-UNAMAD-VRI.pdf?sequence=1

CODEX STAND. (1995). Norma general para zumos y néctares de frutas. Obtenido de https://studylib.es/doc/5357140/norma-general-del-codex-para-zumos--jugos--y

Courreges Rivero, K. (2025). Caracterización nutricional de un néctar elaborado a partir de lactosuero dulce, y Myrciaria dubai(Camu - Camu) edulcorado

con Stevia rebaudiana (Stevia). Lima. Obtenido de https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/652004/Courreges.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Del Castillo Torres, D., Freitas Alvarado , L., & Del Aguila Pasquel, J. (2021). Atributos Nutricionales del aguaje. Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana-IIAP. Obtenido de https://es.scribd.com/document/407464411/Atributos-nutricionales-AGUAJE-pdf

Gala Huaman, P. (2017). Efecto de la concentración de Stevia (stevia rebaudiana b.) en las caracteristicas fisicoquimicas y sensoriales del nectar mixto de Aguaymanto (physalis peruviana l.) con Mashua (tropaeolum tuberosum). Obtenido de http://repositorio.unh.edu.pe/items/8b5cb880-3a8c-4846-a10c-5135e947a0d5

Gamarra Rengifo, D., & Llauce Chozo, L. (2024). Efecto de la concentración de stevia y del tiempo de solución osmótica en el rendimiento calórico y la aceptabilidad sensorial de una mermelada de arándano. Obtenido de https://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/14076

Honorio, A., Soares, A., Nunes de Lima, D., & Artigiani, A. (2021). Néctar de maracuyá endulzado con stevia y sucralosa: ¿La percepción se ve afectada por el consumo regular de edulcorantes o la diabetes? Obtenido de https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1878450X21001037?utm_source

Marconi, J. (2020). Buriti, moriche o aguaje (Mauritia Flexuosa). Obtenido de https://delamazonas.com/flora/palmas/buriti-aguaje-moriche-mauritia-flexuosa/

Martínez Cruz, M. (2015). Stevia rebaudiana (Bert.) Bertoni. Cultivos Tropicales. Obtenido de https://www.redalyc.org/pdf/1932/193243640001.pdf

Nannapas, M., Ran, T., Sarah, J., & Sungeun, C. (2022). El efecto de los glucósidos de esteviol en las propiedades sensoriales y la aceptabilidad del helado. Obtenido de https://www.mdpi.com/2304-8158/11/12/1745

Ramos Cirineo, A., & Ramos Cirineo, Z. (2015). Efecto de la concentración de extracto de stevia (Stevia rebaudiana B) en las características sensoriales, fisicoquímicas y microbiológicas del néctar de piña (Ananasto comusos). Universidad Nacional del Centro del Perú. Obtenido de https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UNCP_2bb8b363ef4a066fd4d20b775a7bd433/Details

Reale, A., Russo, A., & Pellicano, M. (2020). Producción de néctar de albaricoque bajo en calorías endulzado con stevia: Impacto en los perfiles cualitativos, sensoriales y nutricionales. Food Science y Nutrición. Obtenido de https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/fsn3.1464

Rojas Román, I. (2019). Elaboración de néctar tropical de granadilla (Passiflora ligularis) con maracuyá (Passiflora edulis) edulcorado con stevia (Stevia rebaudiana). Universidad Nacional de Piura, Piura. Obtenido de https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/RUMP_d7f21af152f471d0bb00f7a902dacc63/Details

Rojas Tello , E., & Ricaldi Alcantara, H. (2014). Evaluación del grado de aceptabilidad del néctar de fruta con diferentes porcentajes a partir de la granadilla (Passiflora ligularis) y aguaymanto (Physalis peruviana L.). Universidad Nacional del Centro del Perú. Obtenido de https://repositorio.uncp.edu.pe/server/api/core/bitstreams/778c0e65-c962-4430-9e09-1be1a7882444/content

ANEXOS

ANEXO 1

MATRIZ DE CONSISTENCIA

Tabla 1A

Matriz de consistencia

	TITULO: Efecto de la concentración de stevia (*Stevia Rebaudiana Bertoni*) como edulcorante natural en la capacidad antioxidante, fisicoquímica y sensorial de un néctar de aguaje (*Mauritia Flexuosa*)				
PROBLEMA	**OBJETIVOS**	**HIPOTESIS**	**VARIABLES**	**INDICADORES**	**METODOLOGÍA**
General ¿Cómo influirá la concentración de Stevia como edulcorante natural en la capacidad antioxidante, fisicoquímica y sensorial del néctar de aguaje?	**General** Evaluar el efecto de la concentración de Stevia como edulcorante natural en la capacidad antioxidante, fisicoquímica y sensorial de un néctar de aguaje. **Específicos** • Evaluar el efecto de la concentración de Stevia como edulcorante natural en la aceptación organoléptica del néctar de aguaje. • Determinar el efecto de la concentración de Stevia como edulcorante natural en las propiedades fisicoquímicas del néctar de aguaje. • Determinar el efecto de la concentración de Stevia como edulcorante natural en la capacidad antioxidante del néctar de aguaje	**General** La Stevia como edulcorante natural en diferentes concentraciones (0.3%. 0.5%. 0.7%) no influye significativamente en la capacidad antioxidante, fisicoquímica y sensorial del néctar de aguaje.	**Variables independientes** Concentración de Stevia en el néctar de aguaje **Variables dependientes.** Aceptación sensorial: Características fisicoquímicas: Capacidad Antioxidante	NA_1 = 0.3 % NA_2 = 0.5 % NA_3 = 0.7 % Sabor, dulzura, textura y apariencia general pH, °Brix y acidez titulable.	**Tipo y nivel de investigación** Tipo: Experimental Nivel: Aplicada **Diseño** Diseño completamente al azar (DCA). **Dimensión** Bebidas no fermentadas **Población y muestra.** • **Población:** Frutos *de* aguaje del Caserío Santa Rosa • **Muestra:** 6 kg de pulpa de aguaje, 0.5 kg de Stevia en polvo • **Estadística:** Prueba de Friedman y ANOVA con prueba de comparación múltiple de Tukey.

ANEXO 2

FICHA ORGANOLÉPTICA

Figura 1A

Ficha organoléptica

FICHA ORGANOLEPTICA PARA EVALUAR UN NECTAR DE AGUAJE ELABORADO CON DIFERENTES CONCENTRACIONES DE STEVIA.

Nombre:_____

Edad: _____ Fecha: _____

INSTRUCCIONES: Frente a Ud. están 3 muestras de néctar de aguaje. Por favor, pruebe cada una de las muestras de néctar de aguaje y evalúe su grado de satisfacción según la escala siguiente, marcando con una (x) en el recuadro de evaluación.
En mi calidad de panelista otorgo mi consentimiento para que los datos que proporciono en la ficha, sean procesados por el investigador.
Nota: Enjuagar la boca con agua por cada muestra a evaluar.

ESCALA	ATRIBUTO SABOR FRUTAL		
	800	730	650
Me gusta mucho			
Me gusta			
Ni me gusta ni me disgusta			
Me disgusta			
Me disgusta mucho			

ESCALA	ATRIBUTO DULZURA		
	800	730	650
Me gusta mucho			
Me gusta			
Ni me gusta ni me disgusta			
Me disgusta			
Me disgusta mucho			

ESCALA	ATRIBUTO TEXTURA		
	800	730	650
Me gusta mucho			
Me gusta			
Ni me gusta ni me disgusta			
Me disgusta			
Me disgusta mucho			

ESCALA	ACEPTABILIDAD GENERAL		
	800	730	650
Me gusta mucho			
Me gusta			
Ni me gusta ni me disgusta			
Me disgusta			
Me disgusta mucho			

Sabor frutal: Evaluar la intensidad del sabor a aguaje en el néctar.

Dulzura: Evaluar la dulzura del néctar

Textura: Evaluar la fluidez o viscosidad del néctar al beber

Aceptabilidad General: Evaluar su grado de satisfacción general con el néctar.

TRATAMIENTOS EVALUADOS: NA1: 800 NA2: 730 NA3: 650

GRACIAS POR SU COLABORACION

ANEXO 3

RESULTADOS ORGANOLÉPTICOS

Tabla 2A

Matriz Resultados organolépticas del tratamiento 1

	NAyS1: 800: SABOR	NAyS1: 800: DULZURA	NAyS1: 800: TEXTURA	NAyS1: 800: APARIENCIA GENERAL
	4	5	4	4
	5	4	4	4
	5	5	4	5
	5	5	4	4
	3	2	3	3
	3	3	4	3
	4	4	2	3
	5	3	4	4
	4	4	3	3
	4	5	4	5
	3	2	2	2
	4	4	4	4
	4	4	3	4
	5	4	4	4
	4	4	4	4
	3	1	4	4
	2	4	3	3
	3	5	4	5
	4	3	4	4
	3	2	4	3
	5	5	4	4
	2	2	2	2
	3	4	3	3
	2	3	3	2
	3	3	2	3
	2	2	3	3
	3	3	4	2
	2	2	4	4
	2	3	3	3
	3	3	3	3
PROMEDIO	**3.4666667**	**3.4333333**	**3.43333333**	**3.4666667**

Tabla 3A

Matriz Resultados organolépticas del tratamiento 2

	NAyS2: 730 SABOR	NAyS2: 730 DULZURA	NAyS2: 730 TEXTURA	NAyS2: 730 APARIENCIA GENERAL
	3	3	3	3
	3	4	4	4
	4	5	3	4
	3	4	4	3
	4	4	5	5
	4	4	4	4
	4	4	4	4
	4	5	5	5
	5	4	4	4
	5	4	5	4
	4	4	4	4
	3	4	3	3
	3	3	3	3
	4	3	4	4
	3	3	3	3
	4	3	3	3
	3	4	4	4
	4	3	3	4
	3	4	3	3
	4	4	3	4
	4	4	3	4
	3	4	4	3
	3	3	3	3
	4	4	3	3
	4	5	4	5
	3	4	4	3
	4	4	4	4
	4	4	4	4
	4	4	4	4
	5	5	4	5
PROMEDIO	**3.733**	**3.900**	**3.700**	**3.767**

Tabla 4A

Matriz Resultados organolépticas del tratamiento 3

	NAyS3: 650 SABOR	NAyS3: 650 DULZURA	NAyS3: 650 TEXTURA	NAyS3: 650 APARIENCIA GENERAL
	3	2	2	3
	3	3	3	3
	3	2	4	3
	2	3	2	2
	4	5	4	4
	4	4	4	4
	2	3	2	2
	1	2	1	2
	2	3	2	2
	3	2	3	2
	3	3	3	3
	3	3	2	3
	2	1	2	2
	2	2	2	2
	4	4	4	3
	5	3	5	3
	3	4	3	3
	3	1	4	2
	1	2	3	2
	3	2	3	3
	3	2	2	2
	4	5	4	5
	4	4	4	2
	4	4	4	4
	3	3	3	3
	5	5	3	5
	5	5	5	5
	5	5	3	5
	5	5	5	5
	4	4	3	4
PROMEDIO	**3.267**	**3.200**	**3.133**	**3.100**

ANEXO 4

RESULTADOS DEL ANÁLISIS FISICOQUÍMICO

Tabla 5A:

Resultados fisicoquímicos del pH

ANALISIS FISICOQUIMICO COMPARATIVO: pH $NAyS_1$ VS pH $NAyS_2$ VS pH $NAyS_3$

TRATAMIENTO $NAyS_1$ (0.3 % Stevia)			
pH			
R1	R2	R3	PROMEDIO DE pH
3.609	3.618	3.672	3.633

TRATAMIENTO $NAyS_2$ (0.5 % Stevia)			
pH			
R1	R2	R3	PROMEDIO DE pH
3.694	3.726	3.693	3.704

TRATAMIENTO $NAyS_3$ (0.7 % Stevia)			
pH			
R1	R2	R3	PROMEDIO DE pH
3.710	3.815	3.710	3.745

Tabla 6A

Resultados fisicoquímicos de los sólidos solubles

ANALISIS FISICOQUIMICO COMPARATIVO: °Bx $NAyS_1$ VS °Bx $NAyS_2$ VS °Bx $NAyS_3$

TRATAMIENTO $NAyS_1$ (0.3 % Stevia)			
°Bx			
R1	R2	R3	PROMEDIO °Bx
2.2	2.1	2.2	2.1666

TRATAMIENTO $NAyS_2$ (0.5 % Stevia)			
°Bx			
R1	R2	R3	PROMEDIO °Bx
2.2	2.3	2.1	2.2

TRATAMIENTO $NAyS_3$ (0.7 % Stevia)			
°Bx			
R1	R2	R3	PROMEDIO °Bx
2.2	2.1	2	2.1

Tabla 7A

Resultados fisicoquímicos de la acidez titulable

ANALISIS FISICOQUIMICO COMPARATIVO: AC. TIT. NAyS1 VS AC. TIT. NAyS2 VS AC. TIT. NAyS3

TRATAMIENTO $NAyS_1$ (0.3 % Stevia)				
Acidez Titulable				
R1	R2	R3	CONSUMO PROMEDIO DE NaOH	% DE ACIDO CITRICO
1.4	1.3	1.3	1.333	0.17

TRATAMIENTO $NAyS_2$ (0.5 % Stevia)				
Acidez Titulable				
R1	R2	R3	CONSUMO PROMEDIO DE NaOH	% DE ACIDO CITRICO
1.2	1.2	1.3	1.233	0.16

TRATAMIENTO $NAyS_3$ (0.7 % Stevia)				
Acidez Titulable				
R1	R2	R3	CONSUMO PROMEDIO DE NaOH	% DE ACIDO CITRICO
1.0	1.0	1.0	1.0	0.13

Tabla 8A

***Resultados de la* capacidad antioxidante**

Tabla de Resultados de Capacidad antioxidante del néctar de aguaje					
TRATAMIENTOS	DPPH (mmol TE/100 ml)**				
	R1	R2	R3	Promedio	Desviación estándar
$NAyS_1$ (0.3 % Stevia)	1.07	1.153	1.103	1.11	0.042
Nay S_2 (0.5 % Stevia)	1.34	1.403	1.372	1.37	0.033
$NAyS_3$ (0.7 % Stevia)	1.552	1.509	1.615	1.56	0.053

** Milimol equivalentes de Trolox por cien mililitros de néctar de aguaje

ANEXO 5

CERTIFICADO DE LOS RESULTADOS DE LA CAPACIDAD ANTIOXIDANTE

Figura 2A:

Certificado de los resultados de la capacidad antioxidante



Universidad Nacional Agraria de la Selva
Vicerrectorado de Investigación
Laboratorio Central de Investigación
Área Espectrofotometría uv-vis

RESULTADOS DE ANÁLISIS

Fecha: 11 de noviembre de 2025

Nombre del cliente: Cluver Vargas Silva Email: cluvervs@gmail.com

Institución: Universidad Nacional de Ucayali

Proyecto de investigación: Efecto de la concentración de stevia (Stevia rebaudiana Bertoni) como edulcorante natural en la capacidad antioxidante, fisicoquímica y sensorial de un néctar de aguaje (Mauritia flexuosa)

Muestra analizada: Néctar de aguaje

Análisis solicitado: Capacidad antioxidante (DPPH)

La capacidad antioxidante por el método DPPH se evaluó utilizando el radical libre 2,2-difenil-1-picrilhidrazil, y los resultados se expresaron como equivalente de Trolox (mmol TE/100mL de néctar). Las pruebas se realizaron por triplicado para garantizar la precisión de los resultados.

Tabla 01. Resultados de capacidad antioxidante (DPPH)

Concentración Stevia	DPPH (mmol TE/100 mL)*			Promedio	Desviación estándar
	R1	R2	R3		
T1 = 0.3%	1.070	1.153	1.103	1.109	0.042
T2 = 0.5%	1.337	1.403	1.372	1.371	0.033
T3 = 0.7%	1.552	1.509	1.615	1.558	0.053

* Milimol equivalentes de Trolox por cien mililitros de néctar

Ing. Darlym Reátegui Díaz
CIP 146198
Responsable del análisis

ANEXO 6

EVIDENCIAS FOTOGRÁFICAS

Figura 3A

Preparación del néctar de aguaje



Figura 4A

Medición de los sólidos solubles (°Bx) del néctar de aguaje



Figura 5A

Enchapado del néctar de aguaje



Figura 6A

Néctares de aguaje envasados

