

**UNIVERSIDAD NACIONAL
TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS**



**FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL**

**TESIS PARA OBTENER
EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO AGROINDUSTRIAL**

**DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD ANTIOXIDANTE
Y EL CONTENIDO DE FENOLES TOTALES DE UNA
BEBIDA DE ARAZÁ (*Eugenia stipitata*) EDULCORADO
CON STEVIA**

Autor: Bach. Jose Constantino Gomez Castañeda

Asesor(a): Ing. Mg. Veronica Zuta Chamoli

Registro:(.....)

CHACHAPOYAS-PERÚ

2021

Dedicatoria

La presente investigación va dedicada con todo mi orgullo a mi madre Juana Castañeda Tuesta, por brindarme su amor y apoyo incondicional. Por creer en mí, formarme en valores y con su ejemplo en la persona que hoy soy, cada uno de mis logros es gracias a ella.

A Carlos Eduardo Rojas Solier por su paciencia y preocupación hacia mi persona a lo largo de mi camino, a mi novia Roxana Jakeline Rodriguez Pérez que su amor me ayuda a encaminar mi vida al éxito, a mis tías Teresa Castañeda y Francisca Castañeda y a toda mi hermosa familia por la constante motivación brindada para lograr cumplir todos los objetivos y metas trazadas en mi vida

Agradecimientos

Primeramente, agradecer a Dios por darme vida y salud con su infinita bondad, por darme la tranquilidad que necesitaba y poder así enfrentar las dificultades que se presentaron en mi camino, mis pasos fueron seguros porque él estaba a mi lado y lo está siempre.

Gracias a la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, a la Facultad de Ingeniería y Ciencias Agrarias y a todos los docentes que me acompañaron en todo el trayecto de mi vida universitaria brindándome sus conocimientos para formarme en el profesional que hoy por hoy soy.

A la Ing. Mg. Veronica Zuta Chamoli asesora de la tesis, por su constante colaboración académica en la realización de la presente tesis.

A las responsables de los laboratorios, la Tec. Marleny Angeles Trauco y la Ing. Llisela Torrejon Valqui, por su disponibilidad, colaboración sugerencias brindadas al momento de ejecutar mi investigación.

**Autoridades de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de
Amazonas**

Dr. Policarpio Chauca Valqui

RECTOR

Dr. Miguel Ángel Barrena Gurbillón

VICERRECTOR ACADÉMICO

Dra. Flor Teresa García Huamán

VICERRECTORA DE INVESTIGACIÓN

Dr. Erick Aldo Auquiñivin Silva

DECANO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS AGRARIAS

Visto Bueno del Asesor de la Tesis



UNTRM

REGLAMENTO GENERAL

PARA EL OTORGAMIENTO DEL GRADO ACADÉMICO DE BACHILLER, MAESTRO O DOCTOR Y DEL TÍTULO PROFESIONAL

ANEXO 3-K

VISTO BUENO DEL ASESOR DE TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL

El que suscribe el presente, docente de la UNTRM ()/Profesional externo (), hace constar que ha asesorado la realización de la Tesis titulada "DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD ANTIOXIDANTE Y EL CONTENIDO DE FENÓLOS TOTALES DE UNA BEBIDA DE ARAÑA (Eugeniu Sp. pitata) EDULCORADA CON STEVIA"; del egresado JOSE CONSTANTINO GOMEZ CASTAÑEDA de la Facultad de INGENIERIA Y CIENCIAS AGRARIAS Escuela Profesional de INGENIERIA AGROINDUSTRIAL de esta Casa Superior de Estudios.



El suscrito da el Visto Bueno a la Tesis mencionada, dándole pase para que sea sometida a la revisión por el Jurado Evaluador, comprometiéndose a supervisar el levantamiento de observaciones que formulen en Acta en conjunto, y estar presente en la sustentación.

Chachapoyas, 02 de SETIEMBRE del 2021

Mg. Veronica Zuta Chamoli

Jurado Evaluador de la Tesis



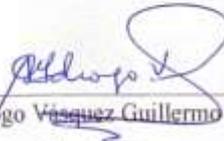
Ing. Mg. Sc. Armstrong Barnard Fernández Jeri

Presidente



Ing. Ms. Robert Javier Cruzalegui Fernández

Secretario



Ing. Idrogo Vázquez Guillermo

Vocal

Constancia de Originalidad de la Tesis



ANEXO 3-0

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD DE LA TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL

Los suscritos, miembros del Jurado Evaluador de la Tesis titulada:

DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD ANTIOXIDANTE Y EL CONTENIDO DE FENOLES TOTALES DE UNA BEBIDA DE ARAZÁ (*Eugenia stipitata*) EDULCORADO CON STEVIA

presentada por el estudiante ()/egresado (X) JOSE CONSTANTINO GOMEZ CASTAÑEDA

de la Escuela Profesional de INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL, con correo electrónico institucional 7009362032@untrm.edu.pe,

después de revisar con el software Turnitin el contenido de la citada Tesis, acordamos:

- La citada Tesis tiene 16 % de similitud, según el reporte del software Turnitin que se adjunta a la presente, el que es menor (X) / igual () al 25% de similitud que es el máximo permitido en la UNTRM.
- La citada Tesis tiene % de similitud, según el reporte del software Turnitin que se adjunta a la presente, el que es mayor al 25% de similitud que es el máximo permitido en la UNTRM, por lo que el aspirante debe revisar su Tesis para corregir la redacción de acuerdo al Informe Turnitin que se adjunta a la presente. Debe presentar al presidente del Jurado Evaluador su Tesis corregida para nueva revisión con el software Turnitin.



Chachapoyas, 30 de Setiembre del 2021

SECRETARIO

PRESIDENTE

VOCAL

OBSERVACIONES:

.....
.....

Acta de Sustentación de la Tesis



ANEXO 3-Q

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL

En la ciudad de Chachapoyas, el día 03 de NOVIEMBRE del año 2021, siendo las 19:00 horas, el aspirante: **Br. JOSE CONSTANTINO GOMEZ CASTAÑEDA**, defiende en sesión pública presencial () / a distancia (X) la Tesis titulada: "**DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD ANTIOXIDANTE Y EL CONTENIDO DE FENOLES TOTALES DE UNA BEBIDA DE ARAZÁ (*Eugenia stipitata*) EDULCORDO CON STEVIA**", teniendo como asesor a **Ing. Ms. VERONICA ZUTA CHAMOLI**, para obtener el Título Profesional de **INGENIERO AGROINDUSTRIAL**, a ser otorgado por la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas; ante el Jurado Evaluador, constituido por:

Presidente: **Ing. Mg. Sc. ARMSTRONG BARNARD FERNÁNDEZ JERI**

Secretario: **Ing. Ms. ROBERT JAVIER CRUZALEGUI FERNÁNDEZ**

Vocal: **Ing. GUILLERMO IDROGO VÁSQUEZ**

Procedió el aspirante a hacer la exposición de la Introducción, Material y Métodos, Resultados, Discusión y Conclusiones, haciendo especial mención de sus aportaciones originales. Terminada la defensa de la Tesis presentada, los miembros del Jurado Evaluador pasaron a exponer su opinión sobre la misma, formulando cuantas cuestiones y objeciones consideraron oportunas, las cuales fueron contestadas por el aspirante.

Tras la intervención de los miembros del Jurado Evaluador y las oportunas respuestas del aspirante, el presidente abre un turno de intervenciones para los presentes en el acto de sustentación, para que formulen las cuestiones u objeciones que consideren pertinentes.

Seguidamente, a puerta cerrada, el Jurado Evaluador determinó la calificación global concedida a la sustentación de la Tesis para obtener el Título Profesional, en términos de:

Aprobado (X) Desaprobado ()

Otorgada la calificación, el secretario del Jurado Evaluador lee la presente Acta en esta misma sesión pública. A continuación, se levanta la sesión.

Siendo las 17:50 horas del mismo día y fecha, el Jurado Evaluador concluye el acto de sustentación de la Tesis para obtener el Título Profesional.

SECRETARIO

PRESIDENTE

VOCAL

OBSERVACIONES:

.....
.....

Índice o Contenido General

Dedicatoria.....	ii
Agradecimientos.....	iii
Autoridades de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas.....	iv
Visto Bueno del Asesor de la Tesis.....	v
Jurado Evaluador de la Tesis	vi
Constancia de Originalidad de la Tesis.....	vii
Acta de Sustentación de la Tesis.....	viii
Índice del Contenido General.....	ix
Índice de Tablas.....	xi
Índice de Figuras.....	xii
Resumen.....	xiii
Abstract.....	xiv
I. INTRODUCCIÓN	15
II. MATERIALES Y METODOS	18
2.1. Material vegetal.....	18
2.2. Reactivos químicos.....	18
2.3. Preparación de la bebida de arazá.	18
2.4. Análisis fisicoquímicos para la materia vegetal	20
2.4.1. Determinación de pH.....	20
2.4.2. Determinación de solidos solubles totales (SST)	21
2.4.3. Determinación de acidez titulable	21
2.5. Análisis fisicoquímicos de los tratamientos.....	21
2.5.1. Determinación de pH.....	21
2.5.2. Determinación de azucares reductores	22
2.5.3. Determinación de acidez titulable	22
2.5.4. Determinación de fenoles totales	23
2.5.4.1. Preparación de los extractos fenólicos de la pulpa de arazá	23
2.5.4.2. Cuantificación de fenoles totales (CFT)	23
2.5.5. Determinación de antioxidantes	23
2.6. Análisis sensorial del producto final.....	24

2.6.1. Escala hedónica	24
2.7. Vida útil del producto final	25
III. RESULTADOS	26
3.1. Evaluaciones fisicoquímicas de la materia vegetal y de los tratamientos.	26
3.2. Resultados fenoles y antioxidantes	27
3.3. Resultados escala hedónica.....	28
3.4. Vida útil.....	29
IV. DISCUSION	31
4.1. Análisis fisicoquímico de la materia vegetal y de los tratamientos.....	31
4.2. Análisis fisicoquímicos de los tratamientos.....	31
4.3. Fenoles y antioxidantes	31
4.4. Evaluación sensorial.....	32
4.5. Vida útil.....	33
V. CONCLUSIONES	34
VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	35
ANEXOS.....	42

Índice de Tablas

Tabla 1. Dilución pulpa y agua para una bebida edulcorado con stevia.....	19
Tabla 2 Cantidades de stevia según las diluciones para una bebida de arazá edulcorado con stevia	19
Tabla 3 Elaboración de los tratamientos BAES.....	20
Tabla 4. Escala hedónica	25
Tabla 5. Análisis fisicoquímicos de la materia vegetal.....	26
Tabla 6. Resultados análisis fisicoquímicos de los tratamientos	26
Tabla 7. Resultados fenoles y antioxidantes	27
Tabla 8. Resultados escala hedónica.....	28
Tabla 9 Resultados de los tratamientos BAES según pH	29
Tabla 10 Resultados de los tratamientos BAES según Acidez titulable.....	30

Índice de Figura

Figura 1. Materia Vegetal	43
Figura 2. Escaldado.....	43
Figura 3. Pulpeado	43
Figura 4. Dilución de tratamientos BAES	43
Figura 5. Evaluación del pH de cada tratamiento	43
Figura 6. Pesado de stevia para cada tratamiento BAES	43
Figura 7. Determinación de azúcares reductores	43
Figura 8. Acidez Titulable	43
Figura 9. Obtención de extractos	43
Figura 10. Análisis de fenoles y antioxidantes	43
Figura 11. Degustación de los tratamientos BAES.....	43
Figura 12. Introducción de análisis sensorial a los panelistas	43

Resumen

En la biodiversidad amazónica existen frutas poco exploradas beneficiosas para la salud como por ejemplo el arazá. Actualmente hablamos de bebidas funcionales con edulcorantes naturales y bajos en calorías, por tal motivo se formuló una bebida de arazá edulcorado con stevia (*Eugenia stipitata*) (BAES) en diferentes cantidades de diluciones (1:3, 1:4 y 1:5) y cantidades de Stevia (10g/L, 12g/L, 15g/L). El objetivo de la presente investigación fue determinar el contenido de fenoles totales y la capacidad antioxidante presentes en BAES; además, evaluar características fisicoquímicas, características sensoriales y vida útil. T1 BAES presentó la más alta cantidad de compuestos fenólicos mostrando diferencia significativa ante los demás tratamientos y T8 evidenció menor presencia; en la capacidad antioxidante DPPH_{IC50} notamos que T1 también presentó mayor capacidad antioxidante. La caracterización fisicoquímica BAES mostraron un pH entre 2.93 Y 2.9 con presencia de azúcares reductores en todos los tratamientos, la acidez titulable se encontró en un rango de 0.672 y 0.409. Para los panelistas T2 fue el mejor tratamiento con una calificación cercana a 8 que corresponde a la categoría de “Me gusta mucho”, los 15 días transcurridos provocó un ligero aumento de la acidez titulable, así como una disminución de los niveles de pH, pero no se alteraron de manera significativa, se demostró que, a las concentraciones utilizadas en las formulaciones, BAES es una bebida con presencia de actividad antioxidante y concentración de compuestos fenólicos totales.

Palabras claves: Antioxidantes, fenoles, análisis sensorial, stevia, arazá.

Abstract

In the Amazonian biodiversity there are little explored fruits that are beneficial to health, such as arazá. Currently we speak of functional drinks with natural sweeteners and low in calories, for this reason a drink of arazá sweetened with stevia (*Eugenia stipitata*) (BAES) was formulated in different amounts of dilutions (1: 3, 1: 4 and 1: 5) and amounts of Stevia (10g / L, 12g / L, 15g / L). The objective of the present investigation was to determine the content of total phenols and the antioxidant capacity present in BAES; in addition, evaluate physicochemical characteristics, sensory characteristics and useful life. T1 BAES presented the highest amount of phenolic compounds showing a significant difference compared to the other treatments and T8 showed a lower presence; In the antioxidant capacity DPPH IC50 we note that T1 also presented higher antioxidant capacity. The BAES physicochemical characterization showed a pH between 2.93 and 2.9 with the presence of reducing sugars in all treatments, the titratable acidity was found in a range of 0.672 and 0.409. For the panelists T2 was the best treatment with a score close to 8 which corresponds to the category of "I like it very much", the 15 days that elapsed caused a slight increase in titratable acidity, as well as a decrease in pH levels, but they were not significantly altered, It was shown that, at the concentrations used in the formulations, BAES is a drink with the presence of antioxidant activity and concentration of total phenolic compounds.

Keywords: Antioxidants, phenols, sensory analysis, stevia, arazá.

I. INTRODUCCIÓN

Los jugos de frutas son fuente de muchos antioxidantes biológicamente activos. El ácido ascórbico conocido por su actividad antioxidante y anti inflamatoria, mientras que los compuestos fenólicos presentan propiedades cardioprotectoras, actividad anticancerígena y efecto sobre las enfermedades relacionadas con la edad (Bartoszek & Polak, 2016). En la actualidad los compuestos fenólicos derivados de frutas vienen recibiendo importante atención por sus funciones bioactivas (Fang et al., 2009), la actividad biológica de los polifenoles está relacionada con su carácter antioxidante, el cual es debido a su habilidad para quelar metales, inhibir la actividad de la enzima lipooxigenasa y actuar como atrapadores de radicales libres. (Peñarrieta et al., 2014). Los compuestos fenólicos son sustancias químicas que poseen un anillo aromático, un anillo benceno, con uno o más grupos hidróxidos, la naturaleza de los polifenoles varía desde moléculas simples como los ácidos fenólicos hasta compuestos altamente polimerizados, como los taninos (Martínez et al., 2000).

Según Yamane (2018) indica que los antioxidantes que se encuentran en las frutas particularmente en las bayas poseen efectos beneficiosos para la salud, dentro de ellas encontramos que es un potencial anticancerígeno, mejora la función cerebral, la salud visual y ocular, protección cardiovascular, la salud de la piel y la salud del tracto urinario (Lau et al., 2009). Sin embargo, las capacidades antioxidantes varían según el contenido de vitamina E, vitamina C, flavonoides, carotenoides y otros polifenoles (Contreras et al., 2011). Los antioxidantes son compuestos químicos que el cuerpo humano utiliza para eliminar radicales libres, que son sustancias químicas muy reactivas que introducen oxígeno en las células y producen la oxidación de sus diferentes partes, alteraciones en el ADN y cambios diversos que aceleran el envejecimiento del cuerpo (Ramírez et al., 2012).

Para Islam & Kabir (2019) las bebidas que son formuladas por uno o más ingredientes naturales, ofrecen beneficios para la protección de la salud, previenen de enfermedades y las personas desarrollan buenas condiciones de salud. Estas bebidas contienen nutrientes y otras sustancias, como antioxidantes, aminoácidos específicos y flavonoides (Dini, 2019), y pueden prevenir la diabetes, mejorar la digestión, salud de las articulaciones, saciedad, aumento de energía, metabolismo del colesterol, etc., (Wu et al., 2015).

En su tesis Chiroque et al., (2019), elaboró y caracterizó una bebida con propiedades funcionales a base de granada edulcorado con stevia, evaluando disoluciones de 1:1, 1:1.5, 1.2; y cantidades de stevia 0.01, 0.025, 0.045 g/L. Finalmente, la disolución más aceptada fue 1:1 con 0.01 g de stevia.

Un ingrediente usado para la formulación de bebidas viene a ser la Stevia que reemplaza al azúcar otorgando un valor de 300 veces más dulce. Este edulcorante ejerce efectos beneficiosos sobre la salud humana porque no es calórico, cariogénico y sus moléculas son inertes por lo cual no se metabolizan en el organismo y pasan por el cuerpo sin alterarse (Lemus et al., 2012). Además de su valor como edulcorante la stevia es utilizada en tratamientos de distintas enfermedades como el cáncer, diabetes, obesidad, hipertensión, inflamación, fibrosis quística, caries dental fatiga y depresión (Abo et al., 2016). También ofrecen beneficios terapéuticos ya que tienen propiedades antioxidantes, antihipertensivo, hipoglucemiante, hipotensor, antidiabético, anticariogénico, actividades antimicrobianas, antiinflamatorias y antitumorales (Ruiz et al., 2017).

El Arazá es una fruta carnosa con forma de baya que mide aproximadamente de 8 a 12 centímetros de diámetro y su peso oscila entre los 30 y 80 gramos, tiene una piel lisa similar al durazno, su pulpa mucilaginoso es de color blanca amarillenta y su cascara es de color amarilla cuando alcanza su estado de madurez y de color verde en estado inmaduro (Fernandes et al., 2019). A pesar de ser altamente aromático, esta fruta es demasiado agria; por lo cual no se consume naturalmente, pero tiene un gran potencial para ser utilizado en la producción de jugos, helados, mermeladas, yogures, vinos y néctares (Viana et al., 2014).

Fernández et al., (2011), indican en su investigación que los principales componentes del arazá son el ácido cinámico, el ácido gálico, vitamina A, vitamina B1 y un gran porcentaje de vitamina C correspondiente al doble que posee la naranja; el arazá también posee minerales que en mayor cantidad predomina el potasio y en menor cantidad el magnesio, fósforo, calcio y hierro. Esta fruta es una fuente rica de compuestos volátiles, luteína, polifenoles, carotenoides, fibras, vitamina C, azúcares reductores y presenta una buena capacidad antioxidante y cantidad fenólica total (Ferrari et al., 2017).

Para Martillo et al. (2014), él arazá tiene muchos beneficios para salud, el elevado contenido de vitamina C fomenta a las células a crecer y repararse, además reduce los niveles de colesterol, fortalecimiento del organismo y del sistema inmunológico, también

ayuda a la protección de las células de los radicales; gracias a la vitamina A presente en el arazá protege la retina, previene las enfermedades respiratorias, ayuda a la salud de la piel, mucosa, dientes y de tejidos blandos, en tanto a los minerales que obtiene esta fruta ayudan a mantener el flujo sanguíneo, la tensión arterial y ayuda a generar hemoglobina evitando el padecimiento de anemia y fatiga.

Vinholes et al. (2017), han señalado que el arazá actúa como un agente antidiabético porque disminuye los grados elevados de glucosa en la sangre previniendo enfermedades cardiovasculares.

Como objetivo principal, esta investigación consistió en determinar el contenido de fenoles totales y la capacidad antioxidante de una bebida de arazá (*Eugenia stipitata*) edulcorado con stevia (BAES) en diferentes formulaciones, para de esta manera comparar y determinar cuál de todos los tratamientos BAES posee mejores propiedades físicas, químicas, sensoriales y mayor vida útil.

II. MATERIALES Y METODOS

2.1. Material vegetal

La baya de arazá fue facilitada por un productor del distrito de Imaza, provincia Bagua, región Amazonas, en un estado de madurez adecuada, teniendo como consideración que el fruto contenga un aroma agradable e intenso propio del arazá y de color amarillo. Luego se llevó al Laboratorio de Biotecnología Agroindustrial (LBA) de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas (UNTRM), los frutos fueron seleccionadas, lavadas, pesadas, escaldadas, despulpadas y conservadas en congelación hasta su proceso correspondiente.

2.2. Reactivos químicos

Se usó fenolftaleína, acetato de plomo, reactivo de Fehling A y B, reactivo de Folin-Ciocalteu, 2,2-difenil-1-picrylhydrazyl (DPPH), Metanol grado HPLC, carbonato de sodio, ácido gálico, todos adquiridos de Merck KGaA, Germany.

2.3. Preparación de la bebida de arazá.

Los frutos de arazá fueron seleccionados tomando en cuenta su tamaño y madurez uniforme.

Se lavó cuidadosamente logrando eliminar toda materia extraña y posteriormente se pesó con la finalidad de determinar el peso total de materia vegetal con la que se trabajó

El procedimiento de la preparación de la bebida se efectuó en una cocina eléctrica en el laboratorio biotecnología agroindustrial, en la cual se inició escaldando la fruta en agua mediante inmersión en agua por 1 minuto a 80°C, la operación del pelado se realizó de forma manual, que consistió en retirar el epicarpio y endocarpio del arazá, con la ayuda de una licuadora se realizó el pulpeado y refinado, reduciendo así el tamaño de partícula, obteniendo una apariencia más homogénea de la pulpa del arazá. La estandarización se realizó de acuerdo a la tabla 1 y 2.

Tabla 1

Dilución pulpa y agua para una bebida edulcorado con stevia

Simbología	Diluciones (pulpa:agua)
A1	1:3 (75mlpulpa/ 225ml agua)
A2	1:4 (60ml pulpa/ 240ml agua)
A3	1:5 (50ml pulpa/ 250ml agua)

Tabla 2

Cantidades de stevia según las diluciones para una bebida de arazá edulcorado con stevia

Simbología	Stevia (g/L)
B1	10 g/l
B2	12 g/l
B3	15 g/l

La mezcla de los ingredientes que constituyeron BAES, conforme los 9 tratamientos descritos en la tabla 3:

Tabla 3

Elaboración de los tratamientos BAES

N° Tratamientos	Factores	Símbolos
1	A1B1	T1
2	A1B2	T2
3	A1B3	T3
4	A2B1	T4
5	A2B2	T5
6	A2B3	T6
7	A3B1	T7
8	A3B2	T8
9	A3B3	T9

El homogeneizado se realizó en un vaso de precipitación de 500 ml para uniformizar la mezcla, removiendo hasta obtener una disolución completa de los ingredientes, se realizó la pasteurización con una temperatura de 80 °C, en un periodo de 2 minutos, para eliminar microorganismos patógenos que afectan la perdurabilidad del producto final. En botellas con 300 ml de capacidad de material de vidrio se envasó los tratamientos BAES, evitando siempre la formación de espuma, este proceso se realizó a una temperatura no inferior de 70 °C y de manera inmediata se colocó la tapa en manera manual, los tratamientos BAES Se almacenaron en condiciones asépticas, refrigeradas hasta sus posteriores análisis fisicoquímico y sensorial.

2.4. Análisis fisicoquímicos para la materia vegetal

2.4.1. Determinación de pH

Con la ayuda de un pH-metro se midió el pH de la pulpa de arazá, previamente calibrada en solución buffer de pH 7.01 y 4.02. La medición consto en colocar 40 ml de pulpa de arazá en un vaso beaker de 50 ml, el electrodo del pH-metro se sumergió por un corto tiempo en la muestra hasta arrojar una lectura de pH estable (Rodriguez & Suh, 2017).

2.4.2. Determinación de sólidos solubles totales (SST)

Se determinó con un refractómetro portátil, primero se calibró colocando unas gotas de agua destilada, limpiamos y secamos el sensor óptico. Luego se agregó unas gotas del jugo de la pulpa de arazá en el sensor óptico para luego interpretar el porcentaje de SST en la escala de °Brix (Blanco & Carbajal, 2013).

2.4.3. Determinación de acidez titulable

La acidez total se determinó por la metodología de titulación por valoración directa con hidróxido de sodio a 0.1 N utilizando como referente la mezcla alcohólica de fenolftaleína al 1%. En un matraz se agregó 10 ml de pulpa de arazá, luego adicionamos 2 a 3 gotas de fenolftaleína, se tituló con hidróxido de sodio agitando lentamente hasta que vire a un tono ligeramente rosado (Evangelista & Rivas, 2015). A través de la siguiente fórmula se determinó el porcentaje de acidez:

$$\% \text{ acidez total} = 100 \frac{N \cdot V \cdot peX^9}{W}$$

Donde:

N = Normalidad de la solución de NaOH

V = ml de NaOH gastos en la titulación

peX⁹ = Peso equivalente del ácido orgánico X

W = peso de la muestra

2.5. Análisis fisicoquímicos de los tratamientos

2.5.1. Determinación de pH

Con la ayuda de un pH-metro se midió el pH de la pulpa de arazá, previamente calibrada en solución buffer de pH 7.01 y 4.02. La medición constó en colocar 40 ml de cada tratamiento BAES en un vaso beaker de 50 ml, el electrodo del pH-metro se sumergió por un corto tiempo en la muestra hasta arrojar una lectura de pH estable (Rodríguez & Suh, 2017).

2.5.2. Determinación de azúcares reductores

Este análisis se determinó por el método de reducción de cobre, primero se preparó la muestra de acuerdo al tipo de producto. Para el caso de bebidas se agregó 20 ml en un vaso beaker de 250 ml, se adicionó 1.0 g de acetato de plomo, se filtró con la ayuda de un papel whatman y luego se puso 1 ml de la mezcla en un tubo de ensayo, al cual también se adicionó 1 ml de reactivo Felhing “A” y 1 ml de Felhing “B”. Se colocó en una fuente de calor agitando lentamente hasta lograr su ebullición, la presencia de azúcares reductores se evidenció por la aparición de un precipitado en el color por rojo ladrillo (Scroccarello et al., 2019).

2.5.3. Determinación de acidez titulable

La acidez total se determinó por la metodología de titulación por valoración directa con hidróxido de sodio a 0.1 N utilizando como referente la mezcla alcohólica de fenolftaleína al 1%. En un matraz se agregó 10 ml de muestra, luego adicionamos 2 a 3 gotas de fenolftaleína, se tituló con hidróxido de sodio agitando lentamente hasta que vire a un tono ligeramente rosado (Evangelista & Rivas, 2015).

A través de la siguiente fórmula se determinó el porcentaje de acidez:

$$\% \text{ acidez total} = 100 \frac{N \cdot V \cdot peX^9}{W}$$

Donde:

N = Normalidad de la solución de NaOH

V = ml de NaOH gastos en la titulación

peX⁹ = Peso equivalente del ácido orgánico X

W = peso de la muestra

2.5.4. Determinación de fenoles totales

2.5.4.1. Preparación de los extractos fenólicos de la pulpa de arazá

De acuerdo con (Capella et al., 2015) con algunas modificaciones, 3 mL de pulpa de arazá y de las bebidas fueron diluidas en 10 mL de una solución metanólica al 80% para que los valores de absorbancia estuvieran dentro de los valores de la curva de calibración.; se removió con un vortex por el lapso de tiempo de un minuto y se llevó a la centrifuga a 3000 rpm por 10 min, el sobrenadante se colocó en viales y fueron cubiertos con papel aluminio para evitar el contacto con la luz y conservado en refrigeración.

2.5.4.2. Cuantificación de fenoles totales (CFT)

La CFT de la bebida de arazá edulcorado con Stevia, se realizó utilizando el procedimiento de Folin-Ciocalteu. Con la ayuda de un tubo de ensayo se agregó 0,5ml de extracto diluido de los tratamientos BAES, también se agregó 0.45 ml de agua ultra pura, 2.5 ml de reactivo de Folin-Ciocalteu diluido 1:10 y por último se agregó 2 ml de mezcla de carbonato de sodio que se encontraba al 7,5%, se dejó reposar 5 minutos en una estufa a temperatura de 50°C. Posteriormente, se midió la absorbancia a 760 nm utilizando el espectrofotómetro. Las concentraciones presentes en los tratamientos BAES de fenoles totales se determinó contrastando la absorbancia de las muestras con una curva de calibración construida con 0, 50, 100, 150, 250 y 500mg de ácido gálico/L. para finalizar los resultados se reflejaron como equivalente ácido gálico (EAG) por 100 g de peso seco de muestra. (Santander et al., 2017).

2.5.5. Determinación de antioxidantes

La actividad antirradical de la bebida de arazá edulcorado con stevia, se realizó por medio del ensayo de 2,2 difenil-1-picrilhidracil (DPPH). La solución metanólica se preparó al (80%) de radical DPPH (solución B) para lo cual se pesó 0,005 g de radical DPPH en 100 ml de dicha mezcla metanólica. También, se elaboró una nueva mezcla metanólica 80 % la cual se denominó (solución C). seguidamente, se prepararon diluciones de extracto + mezcla metanólica C en las concentraciones de 1:1, 1:2, 1:5, 1:10 y 1:20 las que serán la (solución A).

En 7 tubos de ensayo una cantidad de 0,1mL de solución A se mezcló con 3,9ml DPPH en metanol (solución B). Para el control se utilizó 0,1 ml de solución C y 3,9 de solución B. Se homogenizó y se dejó reposar por 30min evitando el contacto con la luz.

La absorbancia de las muestras se midió en un espectrofotómetro a 515nm (Unico, S2100, Estados Unidos). Y para finalizar, se calculó el porcentaje de inhibición del radical DPPH con la ecuación 1, en la cual Abs_0 fue la absorbancia del control y Abs_1 fue la absorbancia de la muestra. La concentración de extracto a un 50% de inhibición (IC_{50}) del radical DPPH se calculó a partir de la gráfica del porcentaje de inhibición versus la concentración de extracto (Santander-M. et al., 2017).

$$\% = \left(\frac{Abs_0 - Abs_1}{Abs_0} \right) * 100$$

2.6. Análisis sensorial del producto final

2.6.1. Escala hedónica

La evaluación sensorial se logró realizar con 15 panelistas semi entrenados que oscilan entre 18 a 40 años de edad de ambos sexos, la aceptabilidad de la BAES se determinó mediante el grado de aceptación de los panelistas. Para ello se colocó 20 ml de bebida de arazá edulcorado con stevia en vasos acrílicos descartables, los panelistas analizaron e interpretaron mediante sentidos de la vista, olfato y gusto y posteriormente calificaron de acuerdo con la escala hedónica de 1 (me disgusta muchísimo) a 9 (me gusta muchísimo) puntos (Gutierrez et al., 2015).

Los atributos por evaluar de BAES fueron:

- Color
- Sabor
- Aroma

Tabla 4*Escala hedónica*

Puntaje	Escala de Medición
9	Me gusta muchísimo
8	Me gusta mucho
7	Me gusta moderadamente
6	Me gusta poco
5	Ni gusta, ni disgusta
4	Me disgusta poco
3	Me disgusta moderadamente
2	Me disgusta mucho
1	Me disgusta muchísimo

2.7. Vida útil del producto final

La vida útil de BAES, se midió mediante análisis fisicoquímicos de pH y Acidez titulable; cada evaluación se realizó cada 2 días por el lapso de 15 días calendarios a temperatura de refrigeración.

III. RESULTADOS

3.1. Evaluaciones fisicoquímicas de la materia vegetal y de los tratamientos.

A continuación, se presentan los resultados obtenidos en los análisis fisicoquímicos aplicados a la pulpa de arazá y a los tratamientos BAES según las cantidades encontradas.

Tabla 5

Análisis fisicoquímicos de la materia vegetal

MUESTRA	pH	BRIX°	%ACIDEZ TITULABLE
PULPA DE ARAZÁ	2.45	6	1.94

Tabla 6

Resultados análisis fisicoquímicos de los tratamientos

MUESTRAS	pH	AZUCARES REDUCTORES	%ACIDEZ TITULABLE
T1	2.93	SI	0.672
T2	2.88	SI	0.610
T3	2.91	SI	0.512
T4	2.8	SI	0.551
T5	2.95	SI	0.512
T6	2.9	SI	0.664
T7	2.89	SI	0.460
T8	2.92	SI	0.467
T9	2.9	SI	0.409

3.2. Resultados fenoles y antioxidantes

Los resultados que continuación se muestran, manifiestan los porcentajes de compuestos bioactivos presentes en los tratamientos BAES según formulaciones.

Tabla 7

Resultados fenoles y antioxidantes

Muestras	mgAGE/g muestra	IC ₅₀
Pulpa de arazá	8.888 ± 0.724a	5.122 ± 0.396a
T1	5.7622 ± 0.0969b	4.308 ± 0.235b
T2	5.2437 ± 0.0679b	3.5993 ± 0.0410c
T3	5.0733 ± 0.0801bc	2.4687 ± 0.0732d
T4	4.3770 ± 0.0463cd	1.0417 ± 0.0529e
T5	4.1622 ± 0.0588d	0.9390 ± 0.0177ef
T6	3.718 ± 0.289de	0.53667 ± 0.01102fg
T7	3.0289 ± 0.0444ef	0.4110 ± 0.0360gh
T8	2.7252 ± 0.1480fg	0.17433 ± 0.01286gh
T9	2.251 ± 0.212g	0.03253 ± 0.00577h

Los valores que presentados como media ± desviaciones estándar (n = 3).

Las distintas letras presentes en la misma columna muestran las diferencias significativas entre los tratamientos.

3.3. Resultados escala hedónica.

Los valores de la siguiente tabla evidencian el porcentaje sobre aceptabilidad por los panelistas respecto a color, aroma y sabor de los tratamientos BAES.

Tabla 8

Resultados escala hedónica

TRATAMIENTOS	COLOR	AROMA	SABOR
T1	6.933 ± 0.000a	7.0222 ± 0.0770ab	7.1111 ± 0.0385b
T2	7.0222 ± 0.0385 ^a	7.2000 ± 0.0667 ^a	7.7778 ± 0.1018a
T3	6.93111 ± 0.00192 ^a	6.8656 ± 0.0650bc	6.8011 ± 0.0683c
T4	6.4533 ± 0.1570b	6.6900 ± 0.0346 cd	6.8467 ± 0.0404c
T5	6.0000 ± 0.0700c	5.9767 ± 0.0404f	6.530 ± 0.000d
T6	5.9333 ± 0.0651c	6.3333 ± 0.0651e	6.2667 ± 0.0651e
T7	5.700 ± 0.294c	6.3567 ± 0.1026e	6.2467 ± 0.0404e
T8	5.7767 ± 0.0808c	6.5100 ± 0.1709de	6.8200 ± 0.1015c
T9	4.870 ± 0.000d	6.000 ± 0.000f	6.330 ± 0.000e

Los valores que presentados como media ± desviaciones estándar (n = 3).

Las distintas letras presentes en la misma columna muestran las diferencias significativas entre los tratamientos.

3.4. Vida útil

Las tablas 9 y 10 muestran los cambios que presentaron los tratamientos BAES en el transcurso de 15 días de evaluación de vida útil basados en pH y acidez titulable.

Tabla 9

Resultados de los tratamientos BAES según pH

Tratamientos	pH						
	día 1	día 3	día 5	día 7	día 10	día 12	día 15
T1	2.93	2.93	2.91	2.89	2.89	2.88	2.88
T2	2.90	2.90	2.90	2.89	2.89	2.87	2.87
T3	2.91	2.88	2.88	2.87	2.86	2.86	2.86
T4	2.80	2.80	2.77	2.77	2.77	2.76	2.76
T5	2.95	2.95	2.93	2.93	2.93	2.90	2.90
T6	2.90	2.89	2.89	2.87	2.87	2.86	2.86
T7	2.89	2.87	2.86	2.85	2.83	2.82	2.82
T8	2.92	2.9	2.89	2.88	2.85	2.83	2.83
T9	2.9	2.89	2.88	2.88	2.87	2.86	2.86

Tabla 10*Resultados de los tratamientos BAES según Acidez titulable*

%ACIDEZ TITULABLE							
Tratamientos	día 1	día 3	día 5	día 7	día 10	día 12	día 15
T1	0.672	0.777	0.777	0.780	0.780	0.781	0.782
T2	0.610	0.610	0.619	0.621	0.623	0.620	0.623
T3	0.512	0.512	0.512	0.527	0.526	0.523	0.526
T4	0.551	0.554	0.554	0.554	0.557	0.549	0.557
T5	0.512	0.514	0.516	0.516	0.521	0.520	0.521
T6	0.640	0.639	0.640	0.643	0.641	0.640	0.643
T7	0.460	0.464	0.468	0.468	0.470	0.471	0.470
T8	0.467	0.465	0.465	0.463	0.468	0.466	0.468
T9	0.409	0.412	0.414	0.414	0.416	0.414	0.414

IV. DISCUSIÓN

4.1. Análisis fisicoquímico de la materia vegetal y de los tratamientos

La tabla 4 presenta los análisis fisicoquímicos realizados a la pulpa de arazá, en la cual muestra un valor de pH 2.45, sólidos solubles totales 6°Brix y una acidez titulable de 1,94 mg de ácido cítrico por 100 g de pulpa. Estos valores son similares a los que encontró (Reyes Álvarez & Lanari , 2020) lo que hace notar al arazá como un fruto bajo en azúcares y de acidez alta.

4.2. Análisis fisicoquímicos de los tratamientos

Con respecto a la tabla 5, la caracterización físicoquímica de los tratamientos BAES mostraron un pH entre 2.93 Y 2.9 con presencia de azúcares reductores en todos los tratamientos BAES, la acidez titulable se encontró en un rango de 0.672 y 0.409, se observa que estos análisis se encuentran en el rango aceptable según la NTP, (2009) para néctares, jugos y bebidas de frutas donde señala que deben tener un pH menor a 4.5 y la acidez titulable manifestada en porcentaje, no debe ser inferior a 0.4%. Según Codex (2005), las bebidas de fruta comprenden al producto sin fermentar, pero fermentable, obtenido del fragmento comible de la fruta en un buen estado, agregado de agua con o sin azúcares y/o edulcorantes (CODEX STAN 247-2005). Dichos resultados mostrados en la tabla 5 coinciden con lo investigado por (Logroño et al., 2019) evidenciando conclusiones parecidas de ph y acidez titulable.

4.3. Fenoles y antioxidantes

Los resultados manifestados en la tabla 6 indican que T1 BAES tiene superior cantidad de compuestos fenólicos que los demás tratamientos, mostrando una diferencia significativa con los demás tratamientos, T9 evidenció menor presencia de compuestos fenólicos. Esto debido a que los compuestos fenólicos generalmente disminuyeron a medida que aumentó las proporciones de agua y stevia, no existió diferencia significativa entre T1, T2 y T3. En cuanto a los compuestos fenólicos y la capacidad antioxidante de los tratamientos BAES, notamos algunas diferencias entre este y otros estudios. El total de compuestos fenólicos encontrados en la pulpa fresca de arazá (8.888 ± 0.724 mgAGE/g muestra) fue inferior de los valores descritos por (Numa et al., 2013), mientras que los compuestos fenólicos encontrados en los

tratamientos BAES, fue superior al determinado por (Ferrari et al., 2017) en su estudio.

La capacidad antioxidante encontrada en la materia vegetal (pulpa de arazá) y los tratamientos BAES también fue superior a las encontradas por (Ferrari et al., 2017) y (Numa et al., 2013), esto debido a la presencia de stevia en los tratamientos, ya que (Carbonell et al., 2015) determinó el impacto de la adición de *Stevia rebaudiana* sobre la bio accesibilidad de la composición bioactivas de una nueva bebida funcional desarrollada a base de frutas exóticas, en la que notó un incremento de fenoles totales y capacidad antioxidante en sus tratamientos en comparación a otros resultados. La actividad de eliminación de radicales fue DPPH IC_{50} $5.122 \pm 0.396a$ de pulpa fresca de arazá, mientras que en los tratamientos BAES notamos que T1 tiene mayor capacidad antioxidante que los otros tratamientos. Se encontró una buena relación en su comportamiento entre fenólicos totales y DPPH en todos los tratamientos. Como se sabe, la constitución física y química de un fruto dado se determina por muchos factores, como por ejemplo la variedad, las condiciones climáticas, el suelo, la altitud, fertilización, riego, plagas, entre otros. Esto también podría explicar algunas diferencias al momento de comparar diferentes estudios realizados. Además, las diferencias observadas pueden encontrar explicación en la preparación de la muestra y los métodos de extracción (Ferrari et al., 2017).

4.4. Evaluación sensorial

Esta evaluación en los alimentos determina características organolépticas por medio de los resultados de la evaluación de un grupo de personas, consumidores o panelistas (Valero et al., 2017), el resultado sirvió como medida para determinar la aceptabilidad de los consumidores hacia los diferentes tratamientos de BAES. En los resultados de la tabla 7 se evidencia que el mejor tratamiento fue T2, estos resultados indican una preferencia marcada por dicho tratamiento con una calificación de cerca de 8 que corresponde a la categoría de me gusta mucho, mostrando una diferencia significativa en percepción de sabor con todos los tratamientos, referente al color y aroma el T2 no evidencia diferencia significativa con el T1. Según los puntajes obtenidos en los análisis de la evaluación sensorial se infiere que el T9 tuvo menor aceptación por parte de los panelistas. Para (Logroño et al., 2019) Esto se debe a las dosificaciones del arazá y stevia. T9 mostró diferencias

significativas en color y aroma a los demás tratamientos, excepto el sabor que no evidenció diferencias significativas con T6 y T7. Los panelistas indicaron en una escala de 9 puntos, que todos los tratamientos según los valores hedónicos estuvieron entre cerca de 5 (ni gusta ni disgusta) y 8 (me gusta mucho).

4.5. Vida útil

La Tabla 8 y 9 muestra el pH y la acidez titulable de los 9 tratamientos BAES, durante el período de los 15 días de almacenamiento, los resultados nos facultan deducir que existe una notable estabilidad química en todos los tratamientos BAES, esto debido al adecuado proceso de pasteurización según (Moreno et al., 2007).

Los 9 tratamientos BAES mostraron una estimación de pH abarcado entre 2,76 y 2,93 (tabla 8) y la acidez titulable mostró valores entre 0.414 y 0.782 (tabla 9). Se evidencia que el tiempo transcurrido entre los 15 días provoca un ligero aumento de la acidez titulable, así como una disminución de los niveles de pH durante el almacenamiento, pero no alteraron de manera significativa porque los resultados de estos parámetros fueron cercanos entre el día 1 y el día 15 de la evaluación. El comportamiento fisicoquímico de los tratamientos BAES es compartido con los estudios de (Moreno et al., 2007; Colombo et al., 2015), ya que en sus investigaciones el pH y la acidez titulable tienden a comportarse de la misma manera en un tiempo determinado. La estabilidad fisicoquímica de los tratamientos BAES es deseable, ya que confirma que el resultado de la evaluación de pH y acidez titulable de los tratamientos siguen siendo similares a los elaborados en el día 1, después de haber transcurrido los 15 días.

V. CONCLUSIONES

Se elaboró una bebida a base de arazá (*Eugenia stipita*) edulcorado con Stevia, evaluando 9 formulaciones BAES tanto a nivel físico-químico, sensorial como vida útil.

Los tratamientos BAES como resultados iniciales tuvieron presencia de azúcares reductores en todos sus tratamientos, un pH entre 2.93 Y 2.9, acidez titulable en un rango de 0.672 y 0.396 que están dentro de los parámetros permitidos según NTP, (2009).

T1 mostró en su actividad antioxidante el máximo valor entre todos los tratamientos, mostrando una diferencia significativa con todos los tratamientos. La mayor manifestación de compuestos fenólicos en los tratamientos BAES se encontró en T1. Existiendo una relación del comportamiento entre la concentración de fenoles totales y la actividad antioxidante en los tratamientos. De acuerdo a los resultados encontrados, BAES se puede clasificar como una bebida con presencia de actividad antioxidante y concentración de compuestos fenólicos totales. Se deduce que T1 fue la formulación óptima entre los 9 tratamientos BAES.

En la evaluación sensorial realizada se determinaron tres atributos a través de los 15 panelistas semi entrenados demostrando que T2 de la dilución 1:2 edulcorado con Stevia 12g/l al 0,06%, fue el que tuvo más aceptación, presentando los mejores atributos: color (7.0222 ± 0.0385^a), aroma (7.2000 ± 0.0667^a), sabor (7.7778 ± 0.1018^a), encontrándose en el nivel de “Me gusta mucho”.

Para la vida útil de los tratamientos BAES se determinó evaluar pH y acidez titulable durante 15 días dando como resultado una estabilidad físicoquímica estable pues no hubo una alteración de manera significativa porque los resultados de estos parámetros fueron cercanos entre el día 1 y el día 15 de la evaluación.

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acevedo Pons, I., Garcia, O., Contreras, J., & Acevedo, I. (2009). Elaboración y evaluación de las características sensoriales de un yogurt de leche caprina con jalea semifluida de piña. *UDO Agrícola*, 442-448.
- Abo Elnaga, N. I. E., Massoud, M. I., Yousef, M. I., & Mohamed, H. H. A. (2016). Effect of stevia sweetener consumption as non-caloric sweetening on body weight gain and biochemical's parameters in overweight female rats. *Annals of Agricultural Sciences*, 61(1), 155-163. <https://doi.org/10.1016/j.aoas.2015.11.008>
- Blanco Mejia, V., & Carbajal Torres, S. N. (Septiembre de 2013). DETERMINACION MICROBIOLOGICA, pH, ACIDEZ Y GRADOS BRIX EN BEBIDAS CARBONATADAS DE MAQUINAS DISPENSADORAS EN LOS FOOD COURT DE METROCENTRO, SAN SALVADOR. *Acces*, 45-47. Obtenido de http://www.acces.org.sv/vufind/Record/UES_881f52e9b5cb1313c64a894eddaea74
- Bartoszek, M., & Polak, J. (2016). A comparison of antioxidative capacities of fruit juices, drinks and nectars, as determined by EPR and UV-vis spectroscopies. *Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy*, 153, 546-549. <https://doi.org/10.1016/j.saa.2015.09.022>
- Carbonell Capella, J. M., Buniowska, M., Esteve, M. J., & Frígola, A. (2015). Effect of Stevia rebaudiana addition on bioaccessibility of bioactive compounds and antioxidant activity of beverages based on exotic fruits mixed with oat following simulated human digestion. *Food Chemistry*, 184, 122-130. doi:10.1016/j.foodchem.2015.03.095
- Carbonell Capella, J. M., Buniowska, M., Esteve, M. J., & Frígola, A. (2015). Effect of Stevia rebaudiana addition on bioaccessibility of bioactive compounds and

antioxidant activity of beverages based on exotic fruits mixed with oat following simulated human digestion. *Food Chemistry*, 122-130. doi:10.1016/j.foodchem.2015.03.095

Chiroque Castro, J. c., Diose Agurto, E. j., & Masias Infante, T. E. (2019). *ELABORACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE UNA BEBIDA FUNCIONAL A PARTIR DE LA GRANADA (Punica granatum L.), EDULCORADO CON ESTEVIA (Stevia rebaudiana Bertoni) EN LA CIUDAD DE PIURA*. Tesis , Universidad Nacional de Piura, Facultad de Ingeniería Industrial, Piura. Obtenido de <http://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/UNP/1867/IND-CHI-CAS-19.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

CODEX (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura y Organización Mundial de la Salud). 2005."CODEX STAN 247-2005". Norma General para los Zumos (Jugos) y Néctares de Frutas.

Colombo Pimentel, T., Scaramal Madrona, G., Garcia, S., & Helena Prudencio, S. (2015). Probiotic viability, physicochemical characteristics and acceptability during refrigerated storage of clarified apple juice supplemented with *Lactobacillus paracasei* ssp. *paracasei* and oligofructose in different package type. *Food Science and Technology*, 415-422. doi:doi.org/10.1016/j.lwt.2015.03.009

Contreras-Calderón, J., Calderón-Jaimes, L., Guerra-Hernández, E., & García-Villanova, B. (2011). Antioxidant capacity, phenolic content and vitamin C in pulp, peel and seed from 24 exotic fruits from Colombia. *Food Research International*, 44(7), 2047-2053. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2010.11.003>

Dini, I. (2019). 1—An Overview of Functional Beverages. En A. M. Grumezescu & A. M. Holban (Eds.), *Functional and Medicinal Beverages* (pp. 1-40). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-816397-9.00001-7>

- Evangelista Guia, W., & Rivas Manco, J. (Marzo de 2015). EFECTO DE LOS EDULCORANTES (SUCRALOSA Y STEVIA) SOBRE LAS CARACTERÍSTICAS SENSORIALES DE UNA BEBIDA A BASE DE SAN KY (*Corryocactus brevistylus*). *Repositorio universidad Nacional del Callao*, 54-55. Obtenido de <http://repositorio.unac.edu.pe/bitstream/handle/UNAC/423/T.664.E96.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
- Fang, Z., Zhang, Y., Lü, Y., Ma, G., Chen, J., Liu, D., & Ye, X. (2009). Phenolic compounds and antioxidant capacities of bayberry juices. *Food Chemistry*, 113(4), 884-888. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2008.07.102>
- Fernandes de Araújo, F., Neri-Numa, I. A., de Paulo Farias, D., da Cunha, G. R. M. C., & Pastore, G. M. (2019). Wild Brazilian species of *Eugenia* genera (Myrtaceae) as an innovation hotspot for food and pharmacological purposes. *Food Research International*, 121, 57-72. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2019.03.018>
- Fernández-Trujillo, J. P., Hernández, M. S., Carrillo, M., & Barrera, J. (2011). 6—Arazá (*Eugenia stipitata* McVaugh). En E. M. Yahia (Ed.), *Postharvest Biology and Technology of Tropical and Subtropical Fruits* (pp. 98-117e). Woodhead Publishing. <https://doi.org/10.1533/9780857092762.98>
- Ferrari Baldini, T., Neri Numa, I. A., Kersul Do Sacramento, C., Schmiele, M., Andre Bolini, E. M., Pastore, G. M., & Lemos Bicas, J. (2017). Elaboración y caracterización de néctares de manzana suplementados con Araçá-boi (*Eugenia stipitata* Mac Vaugh — Myrtaceae). *beverajes*, 59-63. doi:10.3390/beverages3040059
- Gerber, P. (7 de Octubre de 2002). Determinación de Humedad (Metodo rapido de la Termobalanza). *Normas Mexicanas*.

- Gutierrez, A. L., Angulo, O., Hua, Y., & Mahony, M. (Abril de 2015). Data from ‘words only’ and ‘numbers only’ 9-point hedonic scales are not interchangeable for serial monadic as well as rank-rating protocols: Aspects of memory and culture. *ELSEVIER*, 12-19. doi:<https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2014.11.004>
- Islam, J., & Kabir, Y. (2019). 5—Effects and Mechanisms of Antioxidant-Rich Functional Beverages on Disease Prevention. En A. M. Grumezescu & A. M. Holban (Eds.), *Functional and Medicinal Beverages* (pp. 157-198). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-816397-9.00005-4>
- Lau, F. C., Bagchi, M., Zafra-Stone, S., & Bagchi, D. (2009). Chapter 11—The Benefits of Antioxidant-Rich Fruits on Skin Health. En A. Tabor & R. M. Blair (Eds.), *Nutritional Cosmetics* (pp. 217-232). William Andrew Publishing. <https://doi.org/10.1016/B978-0-8155-2029-0.50018-1>
- Lemus-Mondaca, R., Vega-Gálvez, A., Zura-Bravo, L., & Ah-Hen, K. (2012). Stevia rebaudiana Bertoni, source of a high-potency natural sweetener: A comprehensive review on the biochemical, nutritional and functional aspects. *Food Chemistry*, 132(3), 1121-1132. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2011.11.140>
- Logroño Veloz, M. A., Acosta Cervantes, J. L., Fonseca Jimenez, J. G., & Betancourt Ortiz, S. L. (2019). Calidad física, evaluación sensorial y aceptabilidad de una bebida sin calorías a base de arazá (*Eugenia stipitata*). *Alimentos hoy*, 27, 46-48.
- Martínez- Valverde, I., Periago, M. J., & Ros, G. (2000). Significado nutricional de los compuestos fenólicos de la dieta. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, 50(1), 5-18.
- Martillo Pazmiño, I., Apolo Loayza, G., & Duque Yopez, A. (Septiembre de 2014). FRUTA AMAZÓNICA ARAZÁ. *Revista Caribeña de Ciencias Sociales*, 5-7. Obtenido de <http://xn--caribea-9za.eumed.net/fruta-araza/>

- Moreno, M., Betancourt, M., Pitre, A., García, D., Douglas , B., & Medina, C. (2007). Evaluación de la estabilidad de bebidas cítricas acondicionadas con dos fuentes naturales de betalaínas: tuna y remolacha. *Bio Agro, 19*, 1316-3361.
- Neri Numa, I. A., Carvalho Silva , L. B., Pinto Morales, J., Gomes Malta, L., Tiemi Muramoto, M., Macêdo Ferreira, J. E., . . . Pastore , G. M. (2013). Evaluation of the antioxidant, antiproliferative and antimutagenic potential of araçá-boi fruit (*Eugenia stipitata* Mc Vaugh — Myrtaceae) of the Brazilian Amazon Forest. *Food Research International, 50*, 70-76. doi:10.1016/j.foodres.2012.09.032
- NTP (Norma Técnica Peruana). 2009. "NTP 203.110:2009" Jugos, Néctares y Bebidas de Fruta. Lima(Perú).
- Peñarrieta, J. M., Tejeda, L., Mollinedo, P., Vila, J. L., & Bravo, J. A. (2014). PHENOLIC COMPOUNDS IN FOOD. *REVISTA BOLIVIANA DE QUÍMICA, 31*, 15.
- Ramírez Hernández, J. H., García Flores, C. F., Vizcaíno Reséndiz, J. A., Mariel Cárdenas, J., Gutiérrez Cantú, F. J., Mariel Murga, H., & Villagrán Rueda, S. (2012). ¿Qué son y para qué sirven los antioxidantes? *La Ciencia y el Hombre, 1-2*.
- Reyes Álvarez , C. A., & Lanari , M. C. (2020). Storage stability of freeze-dried arazá (*Eugenia stipitata* Mc Vaugh) powders. Implications of carrier type and glass transition. *Food science and technology, 1-9*. doi:Reyes-Álvarez, CA y Lanari, MC (2019). Estabilidad al almacenamiento de polvos liofilizados de arazá (*Eugenia stipitata* Mc Vaugh). Implicaciones del doi.org/10.1016/j.lwt.2019.108842
- Rodriguez, E., & Suh, H. (3 de marzo de 2017). Determinación de pH y Contenido total de Azúcares de varias bebidas no alcohólicas. *Revista OdontoInvestigacion, 18-30*. Obtenido de

https://www.usfq.edu.ec/publicaciones/odontoinvestigacion/Documents/odontoinvestigacion_n005/oi_005_002.pdf

- Ruiz-Ruiz, J. C., Moguel-Ordoñez, Y. B., & Segura-Campos, M. R. (2017). Biological activity of *Stevia rebaudiana* Bertoni and their relationship to health. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 57(12), 2680-2690. <https://doi.org/10.1080/10408398.2015.1072083>
- Urías Orona, V., Martínez Ávila, G., Rojas Molina, R., & Niño Medina, G. (2020). Compuestos fenólicos y capacidad antioxidante en bebidas comerciales de consumo frecuente en términos de tamaño de porción. *Temas de Ciencia y Tecnología*, 29-33.
- Santander-M., M., Osorio M., O., & Mejía-E., D. (2017). Evaluación de propiedades antioxidantes y fisicoquímicas de una bebida mixta durante almacenamiento refrigerado. *Revista de Ciencias Agrícolas*, 34(1), 84. <https://doi.org/10.22267/rcia.173401.65>
- Scroccarello , A., Della Pelle, F., Pelle, D., Pittia, P., & Compagnone, D. (2019). Silver and gold nanoparticles based colorimetric assays for the determination of sugars and polyphenols in apples. *Food Research International*, 359-368. doi:10.1016/j.foodres.2019.02.006
- Valero Cases, Estefanía; Frutos, María José; (2017). Development of prebiotic nectars and juices as potential substrates for *Lactobacillus acidophilus*: Special reference to physicochemical characterization and consumer acceptability during storage. *Food Science And Technology* , 18, 136-143. doi:doi.org/10.1016/j.lwt.2017.03.047
- Viana, E. de S., Jesus, J. L. de, Reis, R. C., Andrade, M. V. S. de, & Sacramento, C. K. do. (2014). Physicochemical and Sensory Characterization of Banana and Araçá-

Boi Jam. *Food and Nutrition Sciences*, 2014.

<https://doi.org/10.4236/fns.2014.58083>

Vinholes, J., Lemos, G., Lia Barbieri, R., Franzon, R. C., & Vizzotto, M. (2017). In vitro assessment of the antihyperglycemic and antioxidant properties of araçá, butiá and pitanga. *Food Bioscience*, 19, 92-100. <https://doi.org/10.1016/j.fbio.2017.06.005>

Wu, M., Gao, F., Zhang, Y., Wang, Q., & Li, H. (2015). Sensitive analysis of amino acids and vitamin B3 in functional drinks via field-amplified stacking with reversed-field stacking in microchip electrophoresis. *Talanta*, 131, 624-631. <https://doi.org/10.1016/j.talanta.2014.08.051>

Yamane, T. (2018). Chapter 8—Beneficial Effects of Anthocyanin From Natural Products on Lifestyle-Related Diseases Through Inhibition of Protease Activities. En Atta-ur-Rahman (Ed.), *Studies in Natural Products Chemistry* (Vol. 58, pp. 245-264). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-64056-7.00008-8>

ANEXOS

Anexo 1. Resultados de contenido fenólico con análisis de datos ANOVA, prueba Tukey.

One-way ANOVA: mgGAE/g muestra versus TRATAMIENTO

Method

Hipótesis nula Todas las medias son iguales

Hipótesis alterna Por lo menos una media es diferente

Nivel de significancia $\alpha = 0.05$

Se presupuso igualdad de varianzas para el análisis.

Información del factor

Factor Niveles Valores

Factor	Levels	Values
TRATAMIENTO	10	AR; T1; T2; T3; T4; T5; T6; T7; T8; T9

Media

TRATAMIENTO	N	Mean	StDev	95% CI
AR	3	8.888	0.724	(8.569; 9.207)
T1	3	5.7622	0.0969	(5.4432; 6.0813)
T2	3	5.2437	0.0679	(4.9246; 5.5628)
T3	3	5.0733	0.0801	(4.7543; 5.3924)
T4	3	4.3770	0.0463	(4.0580; 4.6961)
T5	3	4.1622	0.0588	(3.8432; 4.4813)
T6	3	3.718	0.289	(3.399; 4.037)
T7	3	3.0289	0.0444	(2.7098; 3.3480)
T8	3	2.7252	0.1480	(2.4061; 3.0443)
T9	3	2.251	0.212	(1.932; 2.570)

Pooled StDev = 0.264933

Tukey Pairwise Comparisons

Grouping Information Using the Tukey Method and 95% Confidence

TRATAMIENTO	N	Mean	Grouping
AR	3	8.888	A
T1	3	5.7622	B
T2	3	5.2437	B
T3	3	5.0733	B C
T4	3	4.3770	C D
T5	3	4.1622	D
T6	3	3.718	D E
T7	3	3.0289	E F
T8	3	2.7252	F G
T9	3	2.251	

Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes.

Anexo 2. Resultados de Absorbancias según diluciones y % de inhibición para determinar capacidad antioxidante.

Muestra	Dil 1	Dil 2	Dil 3	Dil 4	Dil 5	Blanco	Control	% I1	% I2	% I3	% I4	% I5	% I50
AR1	0.224	0.303	0.502	0.621	0.750	0.000	1.008	77.778	69.940	50.198	38.393	25.595	5.573
AR2	0.218	0.300	0.597	0.623	0.749	0.000	1.008	78.373	70.238	40.774	38.194	25.694	4.963
AR3	0.223	0.300	0.508	0.641	0.756	0.000	1.008	77.877	70.238	49.603	36.409	25.000	4.830
T1R1	0.121	0.143	0.216	0.402	0.635	0.000	1.113	89.128	87.152	80.593	63.881	42.947	4.126
T1R2	0.119	0.140	0.219	0.404	0.639	0.000	1.113	89.308	87.421	80.323	63.702	42.588	4.224
T1R3	0.123	0.145	0.218	0.409	0.633	0.000	1.113	88.949	86.972	80.413	63.252	43.127	4.573
T2R1	0.115	0.128	0.209	0.386	0.507	0.000	1.069	89.242	88.026	80.449	63.891	52.572	3.623
T2R2	0.111	0.120	0.213	0.382	0.501	0.000	1.069	89.616	88.775	80.075	64.266	53.134	3.623
T2R3	0.112	0.125	0.210	0.388	0.504	0.000	1.069	89.523	88.307	80.355	63.704	52.853	3.552
T3R1	0.101	0.119	0.184	0.261	0.387	0.000	1.089	90.725	89.073	83.104	76.033	64.463	2.432
T3R2	0.105	0.115	0.177	0.269	0.376	0.000	1.089	90.358	89.440	83.747	75.298	65.473	2.553
T3R3	0.102	0.117	0.180	0.265	0.381	0.000	1.089	90.634	89.256	83.471	75.666	65.014	2.421
T4R1	0.097	0.106	0.153	0.238	0.344	0.000	1.153	91.587	90.807	86.730	79.358	70.165	1.020
T4R2	0.099	0.103	0.156	0.239	0.349	0.000	1.153	91.414	91.067	86.470	79.271	69.731	1.102
T4R3	0.099	0.101	0.152	0.230	0.341	0.000	1.153	91.414	91.240	86.817	80.052	70.425	1.003
T5R1	0.084	0.097	0.137	0.194	0.209	0.000	1.008	91.647	90.377	86.409	80.754	79.266	0.958
T5R2	0.082	0.095	0.131	0.195	0.201	0.000	1.008	91.865	90.575	87.004	80.655	80.060	0.936
T5R3	0.080	0.094	0.131	0.197	0.207	0.000	1.008	92.063	90.675	87.004	80.456	79.464	0.923
T6R1	0.075	0.082	0.107	0.146	0.173	0.000	1.008	92.560	91.865	89.385	85.516	82.837	0.526
T6R2	0.077	0.085	0.105	0.144	0.171	0.000	1.008	92.361	91.567	89.583	85.714	83.036	0.548
T6R3	0.072	0.085	0.103	0.142	0.175	0.000	1.008	92.857	91.567	89.782	85.913	82.639	0.536
T7R1	0.058	0.063	0.089	0.109	0.123	0.000	1.113	94.789	94.340	92.004	90.207	88.949	0.413
T7R2	0.053	0.067	0.081	0.104	0.119	0.000	1.113	95.238	93.980	92.722	90.656	89.308	0.446
T7R3	0.052	0.069	0.084	0.101	0.126	0.000	1.113	95.328	93.801	92.453	90.925	88.679	0.374
T8R1	0.044	0.056	0.069	0.087	0.108	0.000	1.069	95.884	94.761	93.545	91.862	89.897	0.189
T8R2	0.044	0.057	0.060	0.087	0.105	0.000	1.069	95.884	94.668	94.387	91.862	90.178	0.165
T8R3	0.042	0.055	0.070	0.087	0.102	0.000	1.069	96.071	94.855	93.452	91.862	90.458	0.169
T9R1	0.035	0.046	0.062	0.055	0.089	0.000	1.089	96.786	95.776	94.307	94.949	91.827	0.0265
T9R2	0.033	0.045	0.063	0.052	0.086	0.000	1.089	96.970	95.868	94.215	95.225	92.103	0.0331
T9R3	0.033	0.047	0.066	0.054	0.088	0.000	1.089	96.970	95.684	93.939	95.041	91.919	0.0380

Anexo 3. Resultados de capacidad antioxidante con análisis de datos ANOVA, prueba Tunkey.

One-way ANOVA: I50 versus MUESTRA

Method

Hipótesis nula Todas las medias son iguales

Hipótesis alterna Por lo menos una media es diferente

Nivel de significancia $\alpha = 0.05$

Se presupuso igualdad de varianzas para el análisis.

Información del factor

Factor Niveles Valores

MUESTRA 10 AR; T1R; T2R; T3R; T4R; T5R; T6R; T7R; T8R; T9R

Means

MUESTRA	N	Mean	StDev	95% CI
AR	3	5.122	0.396	(4.942; 5.302)
T1	3	4.308	0.235	(4.127; 4.488)
T2	3	3.5993	0.0410	(3.4191; 3.7796)
T3	3	2.4687	0.0732	(2.2884; 2.6489)
T4	3	1.0417	0.0529	(0.8614; 1.2219)
T5	3	0.9390	0.0177	(0.7588; 1.1192)
T6	3	0.53667	0.01102	(0.35644; 0.71690)
T7	3	0.4110	0.0360	(0.2308; 0.5912)
T8	3	0.17433	0.01286	(-0.00590; 0.35456)
T9	3	0.03253	0.00577	(-0.14770; 0.21276)

Desv.Est. agrupada = 0.149651

Agrupar información utilizando el método de Tukey y una confianza de 95%

MUESTRA	N	Media	Grouping
AR	3	5.122	A
T1	3	4.308	B
T2	3	3.5993	C
T3	3	2.4687	D
T4	3	1.0417	E
T5	3	0.9390	E F
T6	3	0.53667	F G
T7	3	0.4110	G H
T8	3	0.17433	G H
T9	3	0.03253	H

Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes.

Anexo 4. Perfil sensorial con análisis de datos ANOVA, prueba Tukey.

Welcome to Minitab, press F1 for help.

One-way ANOVA: COLOR versus TRATAMIENTOS

Hipótesis nula Todas las medias son iguales

Hipótesis alterna Por lo menos una media es diferente

Nivel de significancia $\alpha = 0.05$

Se presupuso igualdad de varianzas para el análisis.

Información del factor

Factor	Niveles	Valores
TRATAMIENTOS	9	T1R; T2R; T3R; T4R; T5R; T6R; T7R; T8R; T9R

Media

TRATAMIENTOS	N	Media	Desv.Est	95% CI
T1R	3	6.933	0.000	(6.788; 7.078)
T2R	3	7.0222	0.0385	(6.8773; 7.1672)
T3R	3	6.93111	0.00192	(6.78618; 7.07604)
T4R	3	6.4533	0.1570	(6.3084; 6.5983)
T5R	3	6.0000	0.0700	(5.8551; 6.1449)
T6R	3	5.9333	0.0651	(5.7884; 6.0783)
T7R	3	5.700	0.294	(5.555; 5.845)
T8R	3	5.7767	0.0808	(5.6317; 5.9216)
T9R	3	4.870	0.000	(4.725; 5.015)

Desv.Est. agrupada = 0.119483

Comparaciones en parejas de Tukey

Agrupar información utilizando el método de Tukey y una confianza de 95%

TRATAMIENTOS	N	Mean	Grouping
T2R	3	7.0222	A
T1R	3	6.933	A
T3R	3	6.93111	A
T4R	3	6.4533	B
T5R	3	6.0000	C
T6R	3	5.9333	C
T8R	3	5.7767	C
T7R	3	5.700	C
T9R	3	4.870	D

Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes.

One-way ANOVA: AROMA versus TRATAMIENTOS

Method

Null hypothesis All means are equal
Alternative hypothesis At least one mean is different
Significance level $\alpha = 0.05$

Equal variances were assumed for the analysis.

Factor Information

Factor	Levels	Values
TRATAMIENTOS	9	T1R; T2R; T3R; T4R; T5R; T6R; T7R; T8R; T9R

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
TRATAMIENTOS	8	4.4454	0.555675	81.46	0.000
Error	18	0.1228	0.006822		
Total	26	4.5682			

Model Summary

S	R-sq	R-sq(adj)	R-sq(pred)
0.0825943	97.31%	96.12%	93.95%

Means

TRATAMIENTOS	N	Mean	StDev	95% CI
T1R	3	7.0222	0.0770	(6.9220; 7.1224)
T2R	3	7.2000	0.0667	(7.0998; 7.3002)
T3R	3	6.8656	0.0650	(6.7654; 6.9657)
T4R	3	6.6900	0.0346	(6.5898; 6.7902)
T5R	3	5.9767	0.0404	(5.8765; 6.0769)
T6R	3	6.3333	0.0651	(6.2331; 6.4335)
T7R	3	6.3567	0.1026	(6.2565; 6.4569)
T8R	3	6.5100	0.1709	(6.4098; 6.6102)
T9R	3	6.000	0.000	(5.900; 6.100)

Pooled StDev = 0.0825943

Tukey Pairwise Comparisons

Grouping Information Using the Tukey Method and 95% Confidence

TRATAMIENTOS	N	Mean	Grouping
T2R	3	7.2000	A
T1R	3	7.0222	A B
T3R	3	6.8656	B C
T4R	3	6.6900	C D
T8R	3	6.5100	D E
T7R	3	6.3567	E
T6R	3	6.3333	E
T9R	3	6.000	F
T5R	3	5.9767	F

Means that do not share a letter are significantly different.

One-way ANOVA: SABOR versus TRATAMIENTOS

Method

Null hypothesis All means are equal
 Alternative hypothesis At least one mean is different
 Significance level $\alpha = 0.05$

Equal variances were assumed for the analysis.

Factor Information

Factor	Levels	Values
TRATAMIENTOS	9	T1R; T2R; T3R; T4R; T5R; T6R; T7R; T8R; T9R

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
TRATAMIENTOS	8	5.74589	0.718236	188.34	0.000
Error	18	0.06864	0.003814		
Total	26	5.81453			

Model Summary

S	R-sq	R-sq(adj)	R-sq(pred)
0.0617542	98.82%	98.29%	97.34%

Means

TRATAMIENTOS	N	Mean	StDev	95% CI
T1R	3	7.1111	0.0385	(7.0362; 7.1860)
T2R	3	7.7778	0.1018	(7.7029; 7.8527)
T3R	3	6.8011	0.0683	(6.7262; 6.8760)
T4R	3	6.8467	0.0404	(6.7718; 6.9216)
T5R	3	6.530	0.000	(6.455; 6.605)
T6R	3	6.2667	0.0651	(6.1918; 6.3416)
T7R	3	6.2467	0.0404	(6.1718; 6.3216)
T8R	3	6.8200	0.1015	(6.7451; 6.8949)
T9R	3	6.330	0.000	(6.255; 6.405)

Pooled StDev = 0.0617542

Tukey Pairwise Comparisons

Grouping Information Using the Tukey Method and 95% Confidence

TRATAMIENTOS	N	Mean	Grouping
T2R	3	7.7778	A
T1R	3	7.1111	B
T4R	3	6.8467	C
T8R	3	6.8200	C
T3R	3	6.8011	C
T5R	3	6.530	D
T9R	3	6.330	E
T6R	3	6.2667	E
T7R	3	6.2467	E

Means that do not share a letter are significantly different.

Anexo 5. Formato perfil sensoria

ANALISIS SENSORIAL DEL PRODUCTO FINAL

FECHA:/...../.....

NOMBRE DEL PANELISTA:

CODIGO DE LA MUESTRA:

Analizar e interpretar mediante los sentidos de la vista, olfato y gusto la formulación de una bebida de arazá edulcorado con stevia. Luego indique el nivel de agrado marcando con una "x" en el recuadro correspondiente a la escala de preferencia que mejor defina su aceptación para cada uno de los atributos evaluados.

• **COLOR:**

1	2	3	4	5	6	7	8	9
ME DISGUSTA MUCHISIMO	ME DISGUSTA MUCHO	ME DISGUSTA MODERADAMENTE	ME DISGUSTA POCO	NI GUSTA NI DISGUSTA	ME GUSTA POCO	ME GUSTA MODERADAMENTE	ME GUSTA MUCHO	ME GUSTA MUCHISIMO

• **SABOR:**

1	2	3	4	5	6	7	8	9
ME DISGUSTA MUCHISIMO	ME DISGUSTA MUCHO	ME DISGUSTA MODERADAMENTE	ME DISGUSTA POCO	NI GUSTA NI DISGUSTA	ME GUSTA POCO	ME GUSTA MODERADAMENTE	ME GUSTA MUCHO	ME GUSTA MUCHISIMO

• **AROMA:**

1	2	3	4	5	6	7	8	9
ME DISGUSTA MUCHISIMO	ME DISGUSTA MUCHO	ME DISGUSTA MODERADAMENTE	ME DISGUSTA POCO	NI GUSTA NI DISGUSTA	ME GUSTA POCO	ME GUSTA MODERADAMENTE	ME GUSTA MUCHO	ME GUSTA MUCHISIMO

Fotografías del proceso de elaboración de bebidas y proceso fisicoquímico

Figura 1

Materia Vegetal



Figura 2

Escaldado



Figura 3

Pulpeado



Figura 4

Dilución de tratamientos BAES



Figura 5

Pesado de stevia para cada tratamiento BAES



Figura 6

Evaluación del pH de cada tratamiento



Figura 7
Acidez Titulable



Figura 8
Determinación de azúcares reductores

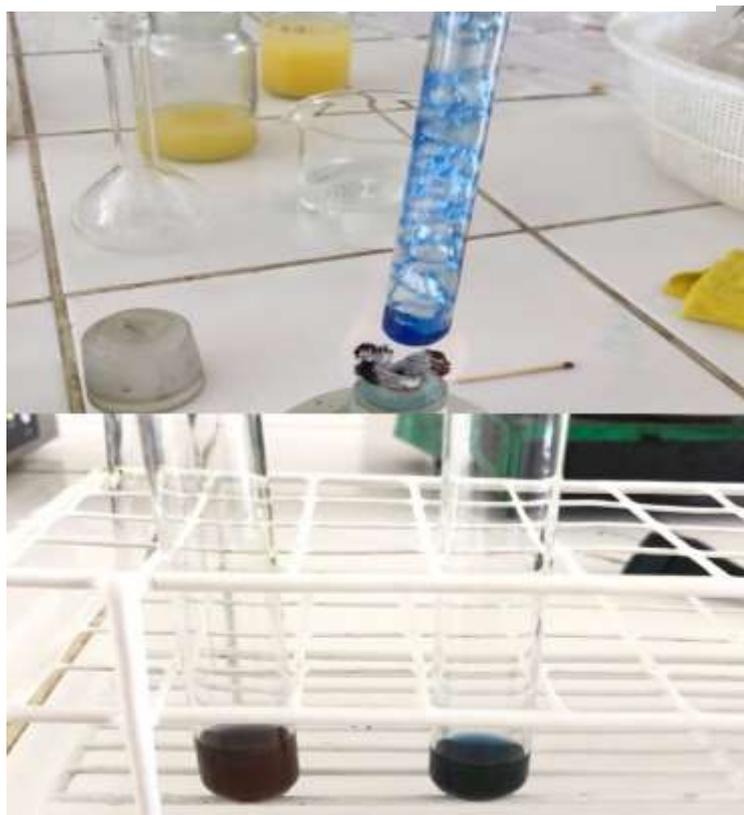


Figura 9

Obtención de extractos



Figura 10

Análisis de fenoles y antioxidantes



Figura 11

Introducción de análisis sensorial a los panelistas



Figura 12

Degustación de los tratamientos BAES

