

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



**“EVALUACION SENSORIAL DE UNA BEBIDA  
INSTANTÁNEA DE PULPA MICROENCAPSULADA DE  
GUAYABA (*Psidium guajava* L.) Y NUEZ DE MARAÑÓN  
(*Anacardium occidentale* L.), ENDULZADA CON  
CHANCACA – PUCALLPA”**

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

**ALVARO FELIPE PINEDO DIAZ**

**PUCALLA – PERÚ**

**2024**



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI  
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS  
ESCUELA PROFESIONAL DE AGROINDUSTRIA**



**ANEXO 4**

**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN O TESIS**

Los Miembros del Jurado que suscriben, reunidos para estudiar y escuchar la sustentación de la tesis, presentado por **ALVARO FELIPE PINEDO DÍAZ**, denominada: **"EVALUACIÓN SENSORIAL DE UNA BEBIDA INSTANTÁNEA DE PULPA MICROENCAPSULADA DE GUAYABA (*Psidium guayaba* L.) Y NUEZ DE MARAÑÓN (*Anacardium occidentale* L.), ENDULZADA CON CHANCACA – PUCALLPA"** para cumplir con el requisito (académico o título profesional) de **TÍTULO PROFESIONAL**.

Teniendo en consideración los méritos del referido trabajo, así como los conocimientos demostrados por el sustentante lo declaramos: *Aprobado por mayoría* con el calificativo (\*) *16. (Sobresaliente)*

En consecuencia, queda en condición de ser considerado Apto por el Consejo Universitario y recibir el: (Grado Académico .....), (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, *20* de *agosto* de 2024.

Dr. Edgar Vicente Santa Cruz  
Presidente


Mg. Alex Rengifo Zumaeta  
Secretario

M. Sc. Cristina Elena Quiñones Ruiz  
Miembro


M. Sc. Carlos Ruiz Padilla  
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.

**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. Edgar Vicente Santa Cruz .....   
PRESIDENTE

Mg. Alex Rengifo Zumaeta .....   
SECRETARIO

M. Sc. Cristina Elena Quiñones Ruiz .....   
MIEMBRO

M. Sc. Carlos Ruiz Padilla .....   
ASESOR

Bach. Alvaro Felipe Pinedo Díaz .....   
TESISTA



UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

DIRECCIÓN DE PRODUCCIÓN INTELECTUAL

# CONSTANCIA

## ORIGINALIDAD DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

N° V/0368-2024.

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

**“EVALUACIÓN SENSORIAL DE UNA BEBIDA INSTANTÁNEA DE PULPA MICROENCAPSULADA DE GUAYABA (*Psidium guajava* L.) Y NUEZ DE MARAÑÓN (*Anacardium occidentale* L.), ENDULZADA CON CHANCACA – PUCALLPA”**

Autor(es) : PINEDO DIAZ, ALVARO FELIPE  
Facultad : CIENCIAS AGROPECUARIAS  
Escuela : ING. AGROINDUSTRIAL  
Asesor(a) : M.Sc. RUIZ PADILLA, CARLOS

Presenta un **porcentaje de similitud de 4%**, 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: SI Contiene 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: 01/08/2024



Mg. 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, ALVARO FELIPE PINEDO DIAZ

Autor de la tesis titulada: EVALUACIÓN SENSORIAL DE UNA BEBIDA INSTANTÁNEA DE PULPA MICROENCAPSULADA DE GUAYABA (*Biduum guayaba* L.) Y NOZ DE MARAÑÓN (*Anacardium occidentale* L.) ENDULZADA CON CHANCAÑA - PUSALLA

Sustentada el año 2024

Asesor(a): ING. CARLOS RUIZ PADILLA

Facultad: CIENCIAS AGROPECUARIAS

Escuela Profesional: INGENIERIA AGROINDUSTRIAL

Autorizo la publicación:

PARCIAL

TOTAL

De mi trabajo de investigación en el Repositorio Institucional de la Universidad Nacional de Ucayali ([www.repositorio.unu.edu.pe](http://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: 22 / 08 / 2024

Email: alvaroPinedoDiaz@gmail.com Firma:

Teléfono: 945487476 DNI: 72692236

[www.repositorio.unu.edu.pe](http://www.repositorio.unu.edu.pe)  
[repositorio@unu.edu.pe](mailto:repositorio@unu.edu.pe)

## DEDICATORIA

A Dios, por darme la fuerza, la sabiduría, salud y voluntad de terminar esta etapa de mi vida y mi trabajo de investigación, por bendecirme día a día con su amor y salud ya que si ello no hubiese sido nada posible.

A mis padres, Edi Issac Pinedo Bardales e Paula Ursula Diaz Valderrama, porque ellos son mi razón de vivir, con sus consejos, su amor, apoyo incondicional tanto moral como económico, ya que sin ellos no soy la persona que soy hoy en día con los valores que inculcaron en mí.

A mis hermanos, Eddie Giampiero Pinedo Diaz y Angheles Pinedo Diaz, quienes con sus consejos influían en mí para lograr mis objetivos, por su apoyo y compañía en lo largo del camino de mi carrera universitaria.

## **AGRADECIMIENTO**

A la Universidad Nacional de Ucayali, mi alma mater en educación superior y a los docentes profesionales de la Facultad Ciencias Agropecuarias y Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial, que contribuyeron brindándonos su tiempo, dedicación y conocimiento a lo largo de toda la carrera, formando profesionales.

A mi asesor de tesis, Ing. Carlos Ruiz Padilla, por su orientación, apoyo y enseñanza durante el desarrollo de esta investigación.

Marbely Juliane Neire Mattos, Yadira Ysabel Jayo Moran, por su tiempo brindado y apoyo moral durante la realización del trabajo de investigación.

Agradezco mucho a mis padres Edi Issac Pinedo Bardales y Paula Ursula Diaz Valderrama por ayudarme y apoyarme en todo lo que necesite en el proceso de mi investigación.

Asimismo, agradecer a todas las personas que hicieron posible la culminación de este trabajo de investigación.

# INDICE GENERAL

|  |             |
|--|-------------|
| <b>RESUMEN</b> .....   | <b>xi</b>   |
| <b>ABSTRACT</b> .....  | <b>xii</b>  |
| <b>LISTA DE TABLAS</b> .....                                       | <b>xiii</b> |
| <b>LISTA DE FIGURAS</b> .....                                      | <b>xv</b>   |
| <b>I. INTRODUCCIÓN</b> .....                                       | <b>1</b>    |
| <b>II. REVISIÓN LITERARIA</b> .....                                | <b>4</b>    |
| 2.1. ANTECEDENTES.....   | 4           |
| 2.2. BASES TEÓRICAS.....   | 9           |
| 2.2.1.Fruta guayaba.....   | 9           |
| 2.2.2.Descripción taxonómica.....                                  | 10          |
| 2.2.3.Usos medicinales.....  | 10          |
| 2.2.4.Beneficios de la guayaba.....                                | 12          |
| 2.2.5.Propiedades de la guayaba.....                               | 13          |
| 2.2.6.Nuez de marañón.....   | 14          |
| 2.2.7.Características.....   | 14          |
| 2.2.8.Usos de la nuez de marañón.....                              | 15          |
| 2.2.9.Valor nutricional de la nuez de marañón.....                 | 16          |
| 2.3.EDULCORANTES.....  | 17          |
| 2.3.1.Tipos de edulcorantes y principales características.....     | 17          |
| 2.3.2.Efectos en la salud por el uso de edulcorantes.....          | 18          |
| 2.4.LA CHANCACA.....   | 18          |
| 2.4.1.Beneficios de consumir chancaca.....                         | 18          |
| 2.5.ANÁLISIS SENSORIAL.....  | 19          |
| 2.5.1.Aplicación del análisis sensorial.....                       | 19          |
| 2.5.2.Propiedades sensoriales asociadas a los cinco sentidos.....  | 20          |
| 2.5.3.Jueces en el análisis sensorial.....                         | 22          |
| 2.5.4.Las pruebas.....   | 23          |
| 2.5.5.Métodos estadísticos empleados en el análisis sensorial..... | 24          |
| <b>III. MATERIALES Y MÉTODOS</b> .....                             | <b>26</b>   |
| 3.1.MÉTODOS Y MATERIALES.....                                      | 26          |
| 3.1.1.Lugar de ejecución.....                                      | 26          |
| 3.2.MATERIA PRIMA E INSUMOS.....                                   | 26          |



|  |           |
|--|-----------|
| 3.2.1.Materia prima .....  | 26        |
| 3.2.2.Materiales de laboratorio.....   | 26        |
| 3.2.3.Insumos.....   | 26        |
| 3.3.METODOLOGÍA EXPERIMENTAL .....   | 27        |
| 3.1.1.Diagrama para obtención de la bebida instantánea de guayaba y nuez de marañón.....                             | 27        |
| 3.1.2.Descripción de la elaboración de la bebida instantánea de pulpa deshidratada de guayaba y nuez de marañón..... | 27        |
| 1.Guayaba y nuez de marañón deshidratado .....   | 27        |
| 2.Mezcla de las pulpas deshidratadas .....   | 27        |
| 3.Envasado .....   | 28        |
| 3.4.ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO.....  | 28        |
| 3.5.ANÁLISIS SENSORIAL.....  | 28        |
| 3.5.1.Prueba sensorial .....   | 31        |
| 3.6.ANÁLISIS ESTADÍSTICO .....   | 31        |
| 3.6.1.Evaluaciones paramétricas para el análisis fisicoquímico y sólidos solubles.....                               | 28        |
| 3.6.2.Modelo estadístico .....   | 28        |
| 3.6.3.Distribución de tratamientos.....  | 29        |
| 3.6.4.Análisis de varianza .....   | 29        |
| 3.6.5.Eschema experimental estadístico DCA.....  | 30        |
| 3.6.6.Análisis de datos .....  | 32        |
| 3.6.7.Tipo de investigación.....   | 32        |
| 3.6.8.Nivel de investigación.....  | 32        |
| 3.6.9.Población y muestra.....   | 33        |
| 3.7. MEDICIÓN DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE Y DEPENDIENTE.....  | 33        |
| 3.7.1.Variable independiente.....  | 33        |
| 3.7.2.Variable dependiente .....   | 33        |
| <b>IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES .....</b>  | <b>34</b> |
| 4.1.EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS SENSORIALES, GRADOS BRIX° Y ACIDEZ.34  |           |
| 4.1.1.Contenido de acidez de una bebida instantánea de pulpa microencapsulada de guayaba y nuez de marañón.....      | 34        |

|  |           |
|--|-----------|
| 4.1.2.Contenido de grados brix de una bebida instantánea de pulpa microencapsulada de guayaba y nuez de marañón..... | 36        |
| 4.1.3.Evaluación del atributo color .....  | 37        |
| 4.1.4.Resultados de la Prueba de Kruskal-Wallis para color .....   | 38        |
| 4.1.4.1.Evaluación Sensorial atributo color de Tres Tratamientos. ....   | 38        |
| 4.1.4.2.Resultados de las comparaciones múltiples de Dunn para la evaluación sensorial atributo color. ....          | 38        |
| Tabla 13. Resultados de la comparación múltiples de Dunn para la evaluación sensorial atributo color .....           | 38        |
| 4.1.5.Evaluación sensorial atributo sabor .....  | 40        |
| 4.1.6.Resultados de la Prueba de Kruskal-Wallis para sabor .....   | 40        |
| 4.1.6.1.Evaluación Sensorial atributo sabor de Tres Tratamientos. ....   | 40        |
| 4.1.6.2.Resultados de las comparaciones múltiples de Dunn para la evaluación sensorial atributo color. ....          | 41        |
| 4.1.7.Evaluación sensorial atributo olor .....   | 42        |
| 4.1.7.1.Evaluación Sensorial atributo olor de Tres Tratamientos. ....  | 43        |
| 4.1.7.2.Resultados de las comparaciones múltiples de Dunn para la evaluación sensorial atributo olor.....            | 43        |
| 4.1.8.Evaluación sensorial atributo aceptabilidad .....  | 45        |
| 4.1.8.1.Evaluación Sensorial atributo aceptabilidad de Tres Tratamientos. ....                                       | 45        |
| 4.1.8.2.Resultados de las comparaciones múltiples de Dunn para la evaluación sensorial atributo aceptabilidad.....   | 46        |
| 4.1.9.Resumen general de la evaluación sensorial.....  | 48        |
| <b>V. CONCLUSIÓN .....</b>   | <b>49</b> |
| <b>VI. RECOMENDACIONES .....</b>   | <b>50</b> |
| <b>LITERATURA CITADA.....</b>  | <b>51</b> |
| <b>ANEXOS.....</b>   | <b>55</b> |

## RESUMEN.

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en el Taller de Tecnología e Industrias Lácteas de la Universidad Nacional de Ucayali, en Pucallpa. El objetivo fue analizar sensorialmente una bebida instantánea elaborada con pulpa microencapsulada de guayaba (*Psidium guajava* L.) y nuez de marañón (*Anacardium occidentale* L.), endulzada con chancaca. Se plantearon tres tratamientos: TGN<sub>1</sub> (Guayaba 35%, Nuez de marañón 15%, Chancaca 50%), TGN<sub>2</sub> (Guayaba 40%, Nuez de marañón 10%, Chancaca 50%), y TGN<sub>3</sub> (Guayaba 45%, Nuez de marañón 5%, Chancaca 50%). Para los análisis fisicoquímicos se usó el método estadístico de ANVA y método de tukey para la comparación de medias. Para el análisis sensorial, se contó con 20 panelistas no entrenados que evaluaron los atributos de color, olor, sabor y aceptabilidad, se utilizó una ficha de escala hedónica de 1 a 5. Los datos fueron analizados con el test de Friedman al 5% de significancia para la comparación de medias se usó la prueba no paramétrica de Kruskal-Wills y Dunn-Bonferroni. El tratamiento TGN<sub>1</sub> resultó ser el más valorado, obteniendo las siguientes puntuaciones promedio en los atributos evaluados: color 2.35, sabor 2.45, olor 2.43 y aceptabilidad 2.38, en la evaluación de los grados brix fue el TGN<sub>3</sub> que obtuvo mayor resultado con un 9.10 y en acidez fue el TGN<sub>3</sub> quien obtuvo mayor valor con un 0.48. En conclusión, el tratamiento TGN<sub>1</sub> se identificó como el mejor, logrando la mayor aceptación sensorial entre los participantes de la prueba.

**Palabras Clave:** Análisis sensorial, bebida instantánea, guayaba, °brix, acidez, marañón.

## ABSTRACT.

This research was carried out at the Dairy Technology and Industries Workshop of the National University of Ucayali, in Pucallpa. The objective was to sensorially analyze an instant beverage made with microencapsulated guava pulp (*Psidium guajava* L.) and cashew nut (*Anacardium occidentale* L.), sweetened with chancaca. Three treatments were used: TGN<sub>1</sub> (Guava 35%, Cashew nut 15%, Chancaca 50%), TGN<sub>2</sub> (Guava 40%, Cashew nut 10%, Chancaca 50%), and TGN<sub>3</sub> (Guava 45%, Cashew nut 5%, Chancaca 50%). For the sensory analysis, 20 untrained panelists evaluated the attributes of color, odor, flavor and acceptability, using a hedonic scale from 1 to 5. For the physicochemical analyzes the statistical method of ANVA and the Tukey method were used for the comparison of means. The data were analyzed with the Friedman test at 5% significance and the Kruskal-Wills and Dunn-Bonferroni non-parametric test was used for the comparison of means. The TGN<sub>1</sub> treatment was the most highly valued, obtaining the following average scores in the attributes evaluated: color 2.35, flavor 2.45, odor 2.43 and acceptability 2.38. In the evaluation of °brix degrees, TGN<sub>3</sub> obtained the highest score of 9.10, and in acidity, TGN<sub>3</sub> obtained the highest value of 0.48. In conclusion, the TGN<sub>1</sub> treatment was identified as the best, achieving the highest sensory acceptance among the test participants, suggesting its potential to be developed as an attractive instant beverage for consumers.

**Key words:** Sensory analysis, instant beverage, guava, °brix, cashew, acidity.

## LISTA DE TABLAS.

### EN EL TEXTO

|  |    |
|--|----|
| Tabla 1. Taxonomía de la guayaba ( <i>Psidium guajava</i> L.) .....  | 10 |
| Tabla 2. Composición química de la guayaba en base a 100 g de pulpa .....                                  | 13 |
| Tabla 3. Valor nutricional de la nuez de marañón .....   | 16 |
| Tabla 4. Clasificación de los edulcorantes encontrado en (Almeida 2014) .....                              | 17 |
| Tabla 5: Distribución de los datos .....   | 29 |
| Tabla 6: Análisis de varianza en DCA.....  | 29 |
| Tabla 7. Formulaciones de la bebida instantánea.....   | 30 |
| Tabla 8. Escala hedónica 1 al 5 .....  | 31 |
| Tabla 9. Prueba no paramétrica de Friedman.....  | 32 |
| Tabla 10: Resultado de variación del contenido de acidez. ....   | 35 |
| Tabla 11: Resultado variación del contenido de grado brix.....   | 36 |
| Tabla 12. Resultados de la evaluación sensorial .....  | 37 |
| Tabla 13. Prueba de Kruskal-Wallis para el atributo color .....  | 38 |
| Tabla 14. Resultados de la comparación múltiples de Dunn para la evaluación sensorial atributo color ..... | 38 |
| Tabla 15. Resultados de la evaluación sensorial .....  | 40 |
| Tabla 16. Prueba de Kruskal-Wallis para el atributo sabor .....  | 40 |
| Tabla 17. Resultados de la comparación múltiples de Dunn para la evaluación sensorial atributo sabor ..... | 41 |
| Tabla 18. Resultados de la evaluación sensorial .....  | 42 |
| Tabla 19. Prueba de Kruskal-Wallis para el atributo olor .....   | 43 |
| Tabla 20. Resultados de la comparación múltiples de Dunn para la evaluación sensorial atributo olor.....   | 43 |
| Tabla 21. Resultados de la evaluación sensorial .....  | 45 |
| Tabla 22. Prueba de Kruskal-Wallis para el atributo aceptabilidad. ....                                    | 45 |

|   |    |
|---|----|
| Tabla 23. Resultados de la comparación múltiples de Dunn para la evaluación sensorial atributo aceptabilidad..... | 46 |
|---|----|

**EN EL ANEXO**

|  |    |
|--|----|
| Tabla 24A: ANVA en DCA para acidez .....   | 56 |
| Tabla 25A: ANVA en DCA para °Brix.....   | 56 |
| Tabla 26A. Datos evaluados análisis ANVA .....   | 58 |
| Tabla 27A. Resultados de las comparaciones múltiples de Dunn para cada tratamiento ..... | 59 |
| Tabla 28A. Datos evaluados atributo color .....  | 60 |
| Tabla 29A. Datos evaluados atributo sabor .....  | 61 |
| Tabla 30A. Datos evaluados atributo olor .....   | 62 |
| Tabla 31A. Datos evaluados atributo aceptabilidad .....                                  | 63 |

## LISTA DE FIGURAS.

### EN EL TEXTO

|  |    |
|--|----|
| Figura 1. Fruto de guayaba .....                                   | 9  |
| Figura 2. Nuez de marañón.....                                     | 14 |
| Figura 3. Pruebas sensoriales encontrado en Hernández (2005) ..... | 23 |
| Figura 4: Resultado de acidez en los tratamientos .....            | 35 |
| Figura 5: Resultados de °Brix en los tratamientos .....            | 37 |
| Figura 6. Evaluación sensorial atributo color.....                 | 39 |
| Figura 7. Evaluación sensorial atributo sabor .....                | 42 |
| Figura 8. Evaluación sensorial atributo sabor .....                | 44 |
| Figura 9. Evaluación sensorial atributo aceptabilidad .....        | 47 |
| Figura 10. Evaluación sensorial general de los atributos .....     | 48 |

### EN EL ANEXO

|  |    |
|--|----|
| Figura 11A. Ficha de la evaluación sensorial.....              | 64 |
| Figura 12A. Elaboración de la bebida .....                     | 65 |
| Figura 13A. Los 3 tratamientos a diferentes porcentajes .....  | 65 |
| Figura 14A. Evaluación del °Brix.....                          | 66 |
| Figura15A. Determinación de acidez .....                       | 66 |
| Figura 16A. En la evaluación sensorial con los panelistas..... | 67 |
| Figura 17A. Panelistas en la evaluación sensorial. ....        | 67 |

## I. INTRODUCCIÓN

Tafur et al. (2015) en la presente investigación se menciona que agricultura sigue siendo fundamental para la economía, la cultura y la sociedad peruana, ya que permite la producción de alimentos básicos para el consumo interno. En cuanto al uso de la tierra, el 5.5% se destina a cultivos, el 14% a pasturas naturales, el 56% es área forestal y el 24% restante se dedica a otras actividades. Entre los cultivos principales, el café ocupa el 6%, la papa el 5.2%, el maíz el 3.7%, el maíz blanco rico en almidón el 3.4%, el arroz el 2.5%, y la caña de azúcar, el cacao y el plátano-banano, cada uno el 2%. El 73.2% restante de la tierra cultivada se dedica a otras actividades.

Yam (2010) en el estudio realizado dice que la guayaba (*Psidium guajava* L.) es uno de los frutos más conocidos y apreciados en gran parte del mundo. Su cultivo tiene una vida útil muy corta; se cosecha con un color verde amarillento y se ablanda aproximadamente en ocho días. La buena calidad de los frutos de guayaba se caracteriza por un buen aspecto general, con defectos menores como raspaduras, rozaduras, costras, manchas o quemaduras de sol, siempre y cuando no afecten la calidad ni la conservación del fruto, y que cumplan con un riguroso proceso de selección. La guayaba es preferida en la industria por las características organolépticas de su pulpa y por el aceite que proporciona su cáscara.

Vargas (2007) se dice que el marañón (*Anacardium occidentale* L.), originario del noreste de Brasil y perteneciente a la familia de las Anacardiáceas, se encuentra actualmente distribuido por Centro y Sudamérica. La semilla, el principal producto comercial de este cultivo, está contenida en un aquenio en forma de riñón, que se adhiere al pseudofruto conocido como la “manzana” del



marañón. A pesar de la gran demanda mundial, esta ha disminuido en los últimos años. Una de las principales causas de este fenómeno es la falta de industrialización y comercialización del pseudofruto, el cual en otras regiones se utiliza como materia prima para la producción de jugos, antioxidantes, pigmentos y otros productos.

Zapata & Espinoza (2010) dice que los refrescos en polvo o bebidas instantáneas son productos diseñados para proporcionar color, sabor y aroma al agua. Desde una perspectiva nutricional, no tienen un valor significativo, ya que solo aportan calorías derivadas del azúcar que puedan contener en su formulación y algunos aditivos con carbohidratos de bajo aporte energético. Las bebidas instantáneas en polvo están compuestas por azúcares o mezclas de azúcares y edulcorantes autorizados, acidulantes, saborizantes y colorantes, con o sin la adición de agentes enturbiantes.

Colunche (2015) en la agroindustria panelera en Perú está avanzando rápidamente, especialmente en la Región Amazonas. Por ello, es fundamental conocer en detalle el proceso de producción de panela granulada y panela sólida, y desarrollar tecnología local que permita enfrentar los desafíos que esta industria presenta.

Hernández (2005) una de las áreas en la industria de alimentos que ha sido poco estudiada e investigada es la evaluación sensorial, a pesar de ser tan importante como el control de calidad fisicoquímico y microbiológico en el aseguramiento de la calidad de los productos alimenticios. La evaluación sensorial es crucial para la industria de alimentos, los profesionales encargados de la estandarización de procesos y productos, y aquellos responsables de la producción y promoción de los productos alimenticios. Es conocer la

metodología adecuada para evaluar los alimentos es esencial para hacerlos competitivos en el mercado.

En el presente trabajo se realizó la investigación de análisis sensorial de una bebida instantánea de pulpa microencapsulada de guayaba (*Psidium guajava* L.) y nuez de marañón (*Anacardium occidentale* L.) y endulzada con chancaca, en 3 tratamientos con diferentes porcentajes: TGN<sub>1</sub>= Guayaba 35% + Nuez de marañón 15% + Chancaca 50%. TGN<sub>2</sub>= Guayaba 40% + Nuez de marañón 10% + Chancaca 50%. TGN<sub>3</sub>= Guayaba 45% + Nuez de marañón 5% + Chancaca 50%. Donde se evaluará sensorialmente de color, sabor, olor y aceptabilidad determinando el mejor tratamiento para la presente investigación. En donde también se midió los grados brix y la acidez. Para los análisis estadísticos se usó las pruebas estadísticas de ANVA y prueba paramétrica de tukey para la comparación de medias. En la prueba no paramétrica de Friedman y de Kruskal Wallis, habiendo diferencias significativas se hizo la comparación de medias Dunn y se procesó los datos en el programa RStudio.

## II. REVISIÓN LITERARIA

### 2.1. ANTECEDENTES.

Aguila & Chung (2024) el objetivo del estudio fue determinar los parámetros tecnológicos para crear un refresco instantáneo a partir de (*Euterpe oleracea*) huasaí y (*Myrciaria dubia*) Camú Camú, con valor nutricional y capacidad antioxidante, mediante un diseño completamente experimental para el proceso de secado y formulación del refresco. Los resultados del proceso de atomización, se logró un rendimiento del 62.18% para huasaí y 59.20% para camu camu. En el análisis sensorial, no hubo diferencia significativa en la aceptación entre las dos formulaciones del refresco.

Angeles (2024) el objetivo fue evaluar las propiedades funcionales de la pulpa microencapsulada de nuez de casho (*Anacardium occidentale* L.) secada a diferentes temperaturas de atomización y concentraciones de encapsulante. Se investigaron dos factores: A (Temperatura de atomización) con niveles a1 = 150 °C, a2 = 160 °C, y a3 = 170 °C, y B (Concentración de Maltodextrina) con niveles b1 = 5%, b2 = 8%, y b3 = 10%. El diseño experimental fue completamente al azar con arreglo factorial  $3^2 \times 3$ , y los datos se analizaron con el software estadístico Minitab® 17.1.0 versión 2019. Se utilizó el Test de Tukey ( $p < 0.05$ ) debido a diferencias estadísticamente significativas. Se evaluaron el índice de solubilidad al agua (I.S.A), el índice de absorción al agua (I.A.A) y el poder de hinchamiento (P.H). Los resultados mostraron que el aumento de la temperatura de atomización y la concentración de Maltodextrina incrementan las propiedades funcionales: en I.S.A a 170 °C y 10% (85.04 a), 160 °C y 10% (83.15 b), 150 °C y 10% (82.12 c); en I.A.A a 170 °C y 10% (0.44 a), 160 °C y 10% (0.31 b), 150 °C y 10% (0.30 b); en P.H a 170 °C y 10% (2.94 a), 160 °C y 10% (1.82 b), 150

°C y 10% (1.69 c). Se concluye que aumentar la temperatura de atomización y la concentración de Maltodextrina mejora las propiedades funcionales.

Quispe y Rebeca (2022) en su tesis: "Caracterización fisicoquímica y análisis sensorial de una bebida elaborada con alga (*Nostoc sphaericum*) cushuro" evaluó las características fisicoquímicas y la aceptabilidad de la bebida entre los comensales del comedor popular de Tilda. Los resultados indicaron que la mayoría (93.2%) no estaban satisfechos con el color de la bebida, el 45.9% con el olor, y el 69.2% con la consistencia. Sin embargo, un alto porcentaje mostró satisfacción con la apariencia (74%) y el sabor (37.7%). Concluyendo, la bebida presenta baja aceptabilidad en términos de color, olor y consistencia, pero tiene una buena aceptación en apariencia y sabor.

Simbala y tuanama (2021) en su tesis titulada "Elaboración y aceptabilidad de una bebida de granadilla a base de lactosuero", se llevó a cabo un estudio transversal, descriptivo y analítico. Se realizó una prueba sensorial hedónica para evaluar el sabor, color, olor, textura y aceptabilidad de varias formulaciones. La formulación número dos destacó significativamente en la prueba de aceptabilidad ( $p < 0.05$ ). Desde el punto de vista fisicoquímico, la bebida mostró un contenido de grasa del 0.55%, proteínas del 0.85%, carbohidratos del 12.40%, humedad del 85.75% y cenizas del 0.50%. Los análisis microbiológicos revelaron ausencia de Salmonella y E. coli, y niveles  $<3$  NMP/ml de Coliformes Totales. En resumen, la formulación 2 fue la más aceptada por los panelistas.

Núñez & Yanina (2021) en su tesis titulada "Evaluación sensorial y vida útil de una bebida formulada a base de garbanzo (*Cicer arietinum* L.), frejol de palo (*Cajanus cajan* L.) y lactosuero dulce saborizada con chocolate", se evaluaron 11 formulaciones mediante la degustación realizada por 50 panelistas. La

composición final encontrada fue de 87.32% de lactosuero, 12.22% de garbanzo y 0.46% de frejol de palo. El análisis microbiológico determinó que la bebida se conserva adecuadamente hasta 30 días de almacenamiento en refrigeración a 4°C. Concluyeron que es factible formular una bebida utilizando estos ingredientes, la cual fue bien aceptada por los panelistas.

Marcelo (2020) en el estudio "Formulación y nivel de aceptabilidad de una bebida elaborada a partir de pitahaya (*Selenicereus megalanthus*)", se desarrollaron cinco formulaciones utilizando pitahaya. Las variantes incluyeron diferentes diluciones (1:1, 1:2 y 1:3) y niveles finales de Brix (14 y 15). Se evaluó la aceptabilidad sensorial en términos de sabor, color, olor y apariencia general mediante una escala no estructurada, además del contenido de vitamina C por espectrofotometría. La formulación más aceptada fue la que tenía una dilución de 1:2 y 14 °Brix, destacándose también por su contenido más alto de vitamina C, alcanzando 5.51 mg/100ml.

Reyna (2019) en el estudio "Evaluación de las concentraciones del aguaymanto (*Physalis peruviana*) y stevia (*Stevia rebaudiana*) liofilizada en la aceptabilidad de una bebida instantánea", se evaluaron características sensoriales y fisicoquímicas utilizando dos niveles factoriales: 5%, 8% y 10% de aguaymanto liofilizado, y 0.08%, 0.10% y 0.12% de stevia liofilizada, en un diseño experimental DCA con 9 tratamientos. El tratamiento más alto en calificación sensorial fue el T6, con concentraciones de 8% de aguaymanto y 0.12% de stevia liofilizados. La evaluación sensorial hedónica indicó una percepción de "Me gusta poco", con una puntuación de 3.95.

Correa (2018) en su tesis: "Investigó la formulación y evaluación fisicoquímica de una bebida nutritiva con maracuyá y quinua". Se desarrollaron

seis tratamientos evaluados mediante análisis sensorial y químico proximal para optimizar el contenido nutricional y la aceptabilidad. La mezcla más exitosa, compuesta por 87.5% de quinua y 12.5% de maracuyá, logró una calificación promedio de 6.942 en atributos como color, sabor, olor, textura y apariencia. Además, se demostró que esta bebida conservó cualidades aceptables después de 60 días de almacenamiento a temperatura ambiente (25°C), validado por análisis microbiológicos.

Chavesta (2018) en su tesis titulada "Estudio del efecto conservante del quitosano en una bebida no gasificada tipo emoliente", se llevó a cabo una evaluación sensorial utilizando una escala hedónica con un diseño completamente al azar (DCA) que incluyó tres tratamientos con diferentes concentraciones de quitosano (0.02%, 0.03% y 0.04% p/v), además de un tratamiento de control sin quitosano. Según los resultados, la bebida con 0.03% p/v de quitosano obtuvo la mayor aceptación, seguida por la de 0.02% p/v y la bebida control. En la vida útil con muestras de las bebidas cada 10 días durante un período total de 40 días, almacenadas a temperaturas de 20°C, 35°C y 45°C. Los resultados mostraron que la vida útil media fue de 88, 94, 118 y 130 días, respectivamente, para estas condiciones de almacenamiento.

Boteo (2018) en su tesis titulada "Formulación y evaluación sensorial de una bebida tipo atol a base de harina de arroz (*Oryza Sativa* L) y harina de bleo (*Amaranthus Hypochondriacus* L) dirigida hacia escolares de primaria urbana del sector oficial de Santo Domingo, Suchitepéquez", se llevaron a cabo dos tipos de paneles sensoriales. Uno con 19 panelistas de laboratorio y otro con 100 consumidores, escolares de entre seis y doce años de edad. Se utilizó una escala hedónica verbal y facial, además del método estadístico ANDEVA de

Fisher, entre otros análisis. La formulación 937 mostró un resultado favorable en la categoría "gusta moderadamente" en la escala hedónica, indicando una mayor aceptabilidad entre los escolares.

Orjuela & Otros (2014) en la conferencia titulada "Análisis sensorial y fisicoquímico de bebidas en polvo a base de yerba mate (*Ilex Paraguariensis*) y cassis (*Ribes Nigrum*)", se evaluaron tres formulaciones para determinar su aceptabilidad global y perfil de atributos. Las formulaciones fueron: S1 (YM 50g/L, BC 30%, MD 15%, azúcar 5%), S2 (YM 60g/L, BC 20%, MD 15%, azúcar 5%), y S3 (YM 60g/L, BC 20%, MD 15%, azúcar 4.95%, edulcorante 0.05%). La formulación S3 mostró la mayor aceptabilidad y el mejor perfil de atributos, con porcentajes de satisfacción en acidez (52%), dulzor (46%), astringencia (34%) y aroma (42%) entre los consumidores. Se realizaron pruebas adicionales con 40 evaluadores que probaron 6 muestras: S3 (A sin liofilizar), S3 (B liofilizada), S4 (YM 90g/L), S5 (YM 60g/L) A y S5B. La muestra S5B, con YM 60g/L, fue percibida como más dulce, con aroma a compota y textura viscosa, distanciándose de los descriptores de astringencia y yerba mate observados en las otras muestras. Esto sugiere que la concentración de 60g YM/L es la más adecuada para esta formulación.

## 2.2. BASES TEÓRICAS

### 2.2.1. Fruta guayaba

Martínez et al. (1997) la familia Myrtaceae comprende alrededor de 133 géneros y 3,800 especies. Dentro del género *Psidium*, que incluye aproximadamente 150 especies, la guayaba destaca por su relevancia económica (Wilson et al., 2001). La guayaba (*Psidium guajava* L.) se encuentra desde el nivel del mar hasta los 2,000 msnm, en diversos climas con precipitaciones anuales de 1,000 a 2,000 mm y temperaturas promedio entre 20 y 30°C; necesita buena exposición solar (Solarte et al., 2010a). Se cultiva comercialmente en numerosos países tropicales y subtropicales, siendo India el mayor productor, seguido de Pakistán, México y Brasil. Otros países productores incluyen Egipto, Tailandia, Colombia, Indonesia, Venezuela, Sudán, Bangladesh, Cuba, Vietnam, Malasia, Puerto Rico, Australia y Estados Unidos (Singh, 2011).



**Figura 1.** Fruto de guayaba



### 2.2.2. Descripción taxonómica

Fernandez & yanqui (2017) las principales variedades botánicas de la guayaba en el país son la Regional Roja y la Regional Blanca. La variedad Regional Blanca se distingue por su tamaño ligeramente mayor en comparación con la Regional Roja y por su superior capacidad antioxidante. Además, la Regional Blanca contiene una mayor cantidad de sólidos solubles, azúcares reductores, acidez titulable y compuestos polifenólicos.

**Tabla 1.** Taxonomía de la guayaba (*Psidium guajava* L.)

| <b>Taxonomía</b> |                |
|------------------|----------------|
| Reino:           | Plantae        |
| División:        | Magnoliophyta  |
| Clase:           | Magnoliopsida  |
| Subclase:        | Rosidae        |
| Orden:           | Myrtales       |
| Familia:         | Myrtaceae      |
| Subfamilia:      | Myrtoideae     |
| Tribu:           | Myrteae        |
| Género:          | <i>Psidium</i> |

**Fuente:** EcuRed (2019)

### 2.2.3. Usos medicinales

#### a. Propiedad antitumoral

La guayaba es rica en licopeno (5.204 microgramos), un carotenoide fitonutriente con propiedades antitumorales. El licopeno protege contra los radicales libres de oxígeno, ayudando activamente a neutralizarlos. Por lo tanto, consumir guayaba puede contribuir a combatir el cáncer de próstata. Fernandez & yanqui (2017).

b. Estreñimiento

La guayaba es una fuente rica en fibra dietética. Sus semillas, si se ingieren enteras o masticadas, actúan como excelentes laxantes. Estas propiedades facilitan la formación de heces, la retención de agua y la limpieza completa de los intestinos y el sistema excretor. Se afirma que el estreñimiento puede provocar hasta setenta y dos tipos de dolencias, lo que subraya la importancia de una digestión y excreción adecuadas para la salud general. La guayaba contribuye significativamente a este proceso. Fernandez & yanqui (2017).

c. Salud ocular

La guayaba contiene una cantidad significativa de vitamina A, la cual actúa como antioxidante, haciendo que este fruto sea altamente recomendable para mejorar la salud ocular. Gracias a su alto contenido de antioxidantes, la guayaba protege los ojos de los radicales libres y es eficaz en la prevención del daño en la retina causado por estos. Por lo tanto, consumir guayaba mejora la visión y protege contra las cataratas y la degeneración macular. Fernandez & yanqui (2017).

d. Pérdida de peso

Fernandez & yanqui (2017) la guayaba es ideal para aquellos que desean perder peso sin sacrificar su ingesta de proteínas, vitaminas y fibra. Rica en fibra, vitaminas, proteínas y minerales, la guayaba es baja en colesterol y carbohidratos digeribles, lo que la hace saciante y satisfactoria.

Fernandez & yanqui (2017) la guayaba es una fuente rica en fibra dietética. Sus semillas, si se ingieren enteras o masticadas, actúan como excelentes laxantes. Estas propiedades facilitan la formación de heces, la

retención de agua y la limpieza completa de los intestinos y el sistema excretor. Se afirma que el estreñimiento puede provocar hasta setenta y dos tipos de dolencias, lo que subraya la importancia de una digestión y excreción adecuadas para la salud general. La guayaba contribuye significativamente a este proceso.

#### **2.2.4. Beneficios de la guayaba**

EcuRed (2020) la guayaba es sumamente beneficiosa para la salud, especialmente debido a su alto contenido de quercetina. Este antioxidante tiene la capacidad de bloquear las enzimas responsables de la formación de sorbitol, el azúcar que contribuye a la formación de cataratas, una enfermedad ocular degenerativa común en personas de la tercera edad.

EcuRed (2020) la guayaba puede ayudar a disminuir la aparición de cataratas y la degeneración macular. Su alto contenido de vitamina C la hace útil para aliviar la tos y los resfriados, desinfectar las vías respiratorias, la garganta y los pulmones, e inhibir la actividad microbiana gracias a sus propiedades astringentes. Además, ayuda a reducir el colesterol en la sangre y evita su engrosamiento, manteniendo la fluidez de la sangre y reduciendo la presión arterial.

EcuRed (2020) la guayaba también contiene vitaminas B3 y B6. La vitamina B3, o niacina, puede aumentar el flujo sanguíneo y estimular la función cognitiva, mientras que la vitamina B6 es esencial para la función nerviosa y cerebral. Consumir guayaba puede, por lo tanto, mejorar la función cerebral y la concentración. Además, la guayaba es rica en astringentes de naturaleza alcalina con acción desinfectante y propiedades antibacterianas, lo que ayuda a reducir los síntomas de la diarrea y a curar la disentería. Estos astringentes inhiben el

crecimiento microbiano y fomentan la eliminación del exceso de mucosidad de los intestinos.

EcuRed (2020) la guayaba contiene carotenoides y potasio, que fortalecen y tonifican el sistema digestivo, desinfectándolo al mismo tiempo. También es beneficiosa en el tratamiento de la gastroenteritis. Estos beneficios son especialmente importantes para niños y personas debilitadas. Para aquellos con encías inflamadas, se recomienda hacer gárgaras con una infusión de guayaba. La guayaba es una de las frutas con mayor actividad antioxidante y posee propiedades antibióticas contra las bacterias causantes del mal aliento. Además, es ideal para personas que practican deportes, para el tratamiento de la artritis, el manejo del estrés y durante el embarazo.

### 2.2.5. Propiedades de la guayaba

**Tabla 2.** Composición química de la guayaba en base a 100 g de pulpa

| <b>Propiedades químicas</b>  |        |
|------------------------------|--------|
| <b>Agua</b>                  | 78.00  |
| <b>Proteína</b>              | 0.90   |
| <b>Grasa</b>                 | 0.40   |
| <b>Azucares</b>              | 7.70   |
| <b>Carbohidratos</b>         | 2.70   |
| <b>Fibra cruda</b>           | 8.50   |
| <b>Acidez (Ácido tánico)</b> | 1.00   |
| <b>Cenizas</b>               | 0.80   |
| <b>Total</b>                 | 100.00 |

**Fuente:** EcuRed (2019)

Fernandez & yanqui (2017) el fruto de la guayaba es conocido por su alto valor nutricional y funcional debido a su capacidad antioxidante, fibra

dietética, carbohidratos, minerales y vitaminas. Contiene 6.48 g de hidratos de carbono (en forma de azúcares), 0.8 g de proteínas y 0.6 g de grasas. Además, aporta minerales como potasio (284 mg), calcio (20 mg), fósforo (25 mg), magnesio (10 mg) e hierro (0.3 mg). En cuanto a vitaminas, contiene vitamina C (184 mg), tiamina (0.5 mg), riboflavina (0.05 mg), niacina (1.3 mg), vitamina E (1.12 mg) y carotenoides (79 µg).

### **2.2.6. Nuez de marañón**

Orlando & Rodríguez (2022) el marañón (*Anacardium occidentale* L.) es una planta nativa de América tropical, cuyo centro de origen es la zona central de Brasil. Se encuentra de forma silvestre en las sabanas de Colombia, Venezuela y las Guayanas. Actualmente, se cultiva en la mayoría de las regiones tropicales de América, África, Asia y Australia.



**Figura 2.** Nuez de marañón

### **2.2.7. Características**

EcuRed (2020) el marañón se caracteriza por ser un árbol perenne y desarrollado, con una altura aproximada de entre 5 y 7 metros. Su tronco se ramifica a muy baja altura, dándole un aspecto distintivo.

➤ **Tronco:** El marañón puede alcanzar entre 5 y 12 metros de altura. Su tronco, irregular y ramificado a baja altura, tiene un diámetro de 10 a 30 cm y exuda una resina utilizada como goma. La corteza del marañón tiene propiedades medicinales y se emplea para tratar diarreas. EcuRed (2020)

➤ **Hojas y flores:** Las hojas del marañón son simples, alternas, obovadas, de 6 a 24 cm de largo y 3 a 10 cm de ancho. Son glabras, con el ápice redondeado y pecíolos cortos. Las inflorescencias se presentan en panículas terminales que contienen numerosas flores verdes o amarillentas, aromáticas, con longitudes de 10 a 20 cm. Las flores pueden ser masculinas o femeninas, con un cáliz compuesto por 5 sépalos y una corola de 5 pétalos lineares-lanceolados, que miden aproximadamente 7-8 mm de largo y son de color verdoso con una franja rojiza característica. EcuRed (2020)

➤ **Frutos y semillas:** El fruto del marañón consta de dos partes distintas: el pseudofruto y la nuez. El pseudofruto se desarrolla a partir del pedúnculo y se convierte en una estructura carnosa característica de esta planta, que madura posteriormente a la nuez. EcuRed (2020)

### **2.2.8. Usos de la nuez de marañón**

EcuRed (2020) el marañón tiene diversas aplicaciones industriales y culinarias. Su pseudofruto se utiliza en la fabricación de mermeladas, conservas dulces, jaleas, gelatinas, vinos, vinagres, y jugos, entre otros productos. Sin embargo, solo el 6% de la producción total se procesa debido a la mayor demanda de las semillas en el mercado.

EcuRed (2020) el fruto real es la nuez, que se encuentra en la parte externa del pseudofruto y es de color gris, con forma de riñón y una longitud de 3 a 5 cm. En el pericarpio de la nuez, específicamente en el mesocarpio, se

encuentra un aceite llamado cardol, de color café oscuro y sabor picante, compuesto principalmente por ácido oleico (55-64%) y linoleico (7-20%).

EcuRed (2020) este aceite se utiliza en la industria química para la producción de materiales plásticos, aislantes y barnices, así como en la medicina y en la fabricación de insecticidas y pinturas.

### 2.2.9. Valor nutricional de la nuez de marañón

Gonzales (2008) la nuez de marañón es notable por su contenido nutricional, que incluye más del 70% de ácidos grasos insaturados, además de calcio, fósforo, potasio, y vitaminas del complejo B. También es rica en vitaminas A y C, así como en proteínas.

**Tabla 3.** Valor nutricional de la nuez de marañón

| <b>Composición</b>               | <b>Cantidad</b> |
|----------------------------------|-----------------|
| <b>Agua</b>                      | 5.5 - 10.0 g    |
| <b>Azúcares</b>                  | 26.0 - 27.2 g   |
| <b>Lípidos</b>                   | 45.0 - 47.0 g   |
| <b>Ácidos grasos saturados</b>   | 8.3 - 8.7 g     |
| <b>Ácidos grasos insaturados</b> | 35.7 - 38.3 g   |
| <b>Proteínas</b>                 | 21.0 - 29.9 g   |
| <b>Fibra</b>                     | 1.2 g           |
| <b>Calcio</b>                    | 165 mg          |
| <b>Fósforo</b>                   | 490 mg          |
| <b>Hierro</b>                    | 5 mg            |
| <b>Tiamina</b>                   | 140 mg          |
| <b>Riboflavina</b>               | 150 mg          |

**Fuente:** EcuRed (2019)

## 2.3. EDULCORANTES

Almeida (2024) el término "edulcorante" se utiliza para describir aditivos alimentarios que pueden sustituir el sabor dulce del azúcar, generalmente con una menor cantidad de calorías. Estos pueden ser naturales o sintéticos, conocidos como edulcorantes artificiales. En las últimas tres décadas, ha aumentado considerablemente el uso de edulcorantes sin calorías como sustitutos total o parcial del azúcar en alimentos y bebidas, respondiendo a la demanda por opciones más saludables y alternativas para reducir la ingesta de azúcares en la dieta diaria.

**Tabla 4.** Clasificación de los edulcorantes encontrado en (Almeida 2014)

|                   |                          |                                   |  |
|-------------------|--------------------------|-----------------------------------|--|
| <b>Calóricas</b>  | Naturales                | Azúcares                          | Sacarosa, glucosa, dextrosa, fructosa, lactosa               |
|                   |                          | Endulzantes naturales calóricos   | Miel, jarabe de arce, azúcar de palma o de coco              |
|                   | Artificiales             | Azúcares modificados              | Jarabe de maíz de alto fructosa, caramelo                    |
|                   |                          | Alcoholes del azúcar              | Sorbitol, xilitol, manitol, eritritol maltitol, isomaltulosa |
| <b>Acalóricas</b> | Naturales                | Edulcorantes naturales sin azúcar | Luo Han Guo, stevia, taumatina, pentadina                    |
|                   | Endulzantes artificiales | Edulcorantes artificiales         | Aspartamo, sucralosa, sacarina, neotamo, acesulfame K        |

**Fuente:** Almeida (2014)

### 2.3.1. Tipos de edulcorantes y principales características

Almeida (2024) en términos generales, los edulcorantes se pueden clasificar según su contenido calórico (calóricos o acalóricos), su origen (natural o artificial) y su estructura química. La categorización basada en el origen natural



o artificial no garantiza una mayor seguridad o eficacia automáticamente, un concepto que los consumidores a menudo malinterpretan. Es importante evaluar cada edulcorante por sus propiedades específicas y efectos en la salud antes de su consumo.

### **2.3.2. Efectos en la salud por el uso de edulcorantes**

Almeida (2024) el uso de edulcorantes, añadidos principalmente a alimentos y bebidas, puede tener un impacto significativo tanto a nivel metabólico como en la calidad del producto final. Aunque suelen proporcionar menos energía que el azúcar, su efecto sobre el metabolismo y el peso corporal puede variar. Es crucial considerar cómo afectan las características nutricionales y organolépticas de los productos, así como su influencia en el consumo total de energía y el control del peso, al momento de decidir su inclusión en la dieta.

## **2.4. LA CHANCACA**

Villanueva (2022) la caña de azúcar es una planta tropical caracterizada por ser cespitosa, con rizomas cortos que generan densas matas con innovaciones cercanas a los tallos del año anterior. El tallo, que puede alcanzar entre 2 y 5 metros de altura, tiene numerosos entrenudos alargados. Su sistema radicular incluye un robusto rizoma subterráneo. El tronco de la caña de azúcar está compuesto por fibra sólida y jugo líquido, que contiene agua y sacarosa. Una vez cristalizado, el jugo presenta constituyentes como glucosa (0.2-0.6%), fructosa (0.2-0.6%), sales (0.3-0.8%), ácidos orgánicos (0.1-0.8%), y otros componentes (0.3-0.8%).

### **2.4.1. Beneficios de consumir chancaca**

Villanueva (2022) la chancaca, también conocida como panela, no solo proporciona energía para el metabolismo, sino que también contiene

nutrientes esenciales. Ayuda a fortalecer el sistema inmunológico y previene enfermedades respiratorias y urinarias. Además, es beneficiosa para la salud ósea, combatiendo la osteoporosis y ayudando a prevenir caries, gracias a su contenido de fósforo y calcio que fortalecen los dientes. Sus minerales alcalinos como el potasio, magnesio y calcio neutralizan la acidez, reduciendo el riesgo de caries. La chancaca también regula el ritmo cardíaco y nervioso, y es útil en el tratamiento de anemia, raquitismo y osteomalacia.

## **2.5. ANÁLISIS SENSORIAL**

El análisis sensorial (AS) consiste en la realización de pruebas para evaluar diversas propiedades o atributos de un producto utilizando los sentidos humanos. El análisis sensorial se lleva a cabo mediante pruebas estructuradas que siguen procedimientos rigurosos y consistentes, con objetivos claramente definidos. Molina (2011)

Estas pruebas son fundamentales para entender las preferencias del consumidor, ya que los gustos individuales pueden asociar características específicas con la calidad y la satisfacción del producto. Sin embargo, los gustos son muy personales y pueden influir factores culturales que determinan las preferencias y tendencias de consumo. Molina (2011)

### **2.5.1. Aplicación del análisis sensorial**

1. Estudios de aceptabilidad: Picallo (2009) exactamente, la comida no solo cumple con el propósito básico de nutrir, sino que también debe ser segura, nutritiva y agradable sensorialmente para los consumidores. Las propiedades sensoriales como el sabor, el aroma, la textura y el aspecto son fundamentales porque influyen directamente en la percepción y la experiencia del consumidor con los productos alimenticios. Por lo tanto, el análisis sensorial

es una herramienta crucial en el desarrollo de nuevos productos, ya que ayuda a garantizar que estos cumplan con los estándares de calidad y satisfagan las preferencias del mercado.

2. Control de procesos: Picallo (2009) el análisis sensorial se convierte en una herramienta rápida e informativa en diversas ocasiones, facilitando la toma de decisiones al controlar procesos específicos como el tostado del café, la producción de vinos y bebidas alcohólicas, así como la selección y clasificación de frutas de árboles. Esta metodología permite evaluar de manera sistemática y objetiva las características sensoriales clave de los productos, asegurando la consistencia en la calidad y optimizando los resultados finales según las preferencias del consumidor y los estándares del mercado.

3. Control de calidad: Picallo (2009) el análisis sensorial es ampliamente utilizado en la producción de aceite de oliva y yogur. En estos contextos, sirve como un indicador crucial de la calidad, especialmente en productos donde características como el aroma del vino no se pueden determinar fácilmente mediante mediciones estándar. Este enfoque permite evaluar de manera precisa y objetiva las propiedades organolépticas esenciales, como el sabor, aroma, textura y apariencia, asegurando que los productos cumplan con los estándares de calidad deseados y satisfagan las expectativas del consumidor.

### **2.5.2. Propiedades sensoriales asociadas a los cinco sentidos**

Molina (2011) en la evaluación sensorial de alimentos, se emplean varios sentidos para evaluar sus atributos como sabor, aroma, textura y apariencia. Sin embargo, es importante destacar que a veces basta con una percepción insatisfactoria de un solo atributo utilizando un sentido particular para

rechazar un producto. Esto subraya la sensibilidad y la importancia de cada sentido en la percepción global del producto, ya que los consumidores suelen asociar la calidad y la satisfacción con la excelencia en cada aspecto sensorial evaluado.

**1. Vista:** Lo más importante es el color, que actúa como el primer "filtro" de aceptación en productos alimenticios, ya que puede indicar regularidades o irregularidades en el producto. Además, se evalúa la apariencia, considerando aspectos como la forma, superficie, tamaño y rugosidad.

La evaluación sensorial del color se realiza mediante la comparación visual de colores. Los patrones utilizados cuentan con una escala de colores, la cual incluye modelos de diversos tipos y colores, que son similares a la muestra.

**2. Olfato:** El sentido del olfato se activa mediante el reconocimiento de sustancias volátiles a través de la nariz. Estas sustancias atraviesan la mucosa pituitaria y, al entrar en contacto con las células detectoras de olores y las terminaciones nerviosas, son transportadas al cerebro. El olor actúa como el segundo "filtro" en la aceptación de los alimentos.

**3. Gusto:** El sabor, también conocido como "sabor clave", de un alimento es detectado por las papilas gustativas en la lengua. Hay cuatro sabores básicos: dulce, salado, agrio y amargo. El sabor es una combinación de gusto y aroma, con una gran porción de aroma involucrada. Cuando la nariz está tapada y no hay circulación de aire detrás de la nariz, solo se pueden detectar los sabores básicos, ya que la apreciación completa del sabor es imposible. El sabor tiene tres características generales: la intensidad, la persistencia (también conocida como "regusto" o "dejo") y la capacidad de saturación.

**4. Tacto:** El término "textura" abarca una variedad de parámetros conocidos como "atributos de textura".

**a. Mecánicos:** incluyen "dureza" (la fuerza necesaria para comprimir un alimento sólido con los dientes o con la lengua y el paladar si es semisólido), "cohesión" (la firmeza del alimento antes de descomponerse), "viscosidad" (la fuerza necesaria para mover el alimento del recipiente a la boca), "elasticidad" (el grado en que el alimento recupera su forma original al ser comprimido con los dientes), "friabilidad" (la fuerza necesaria para triturar o quebrar el alimento), "masticabilidad" (el tiempo de masticación requerido para alcanzar una consistencia adecuada para tragar) y "viscosidad" (la energía necesaria para descomponer el alimento).

**b. Geométricos:** fibrosidad, granulosidad, cristalinidad, esponjosidad, flexibilidad, hilosidad, tersura, aspereza.

**c. De composición:** humedad, grasosidad, aceitosidad, resequedad, harinosidad, terrosidad.

### 2.5.3. Jueces en el análisis sensorial

➤ **Jueces:** Son ellos quienes realizan la evaluación sensorial. Se seleccionan basándose en sus habilidades, formación, disponibilidad e interés o motivación.

➤ **Jueces expertos:** Son personas con amplia experiencia, bien formadas y sensibles. Tienen un buen conocimiento del producto específico en el que se especializan y de los métodos de prueba.

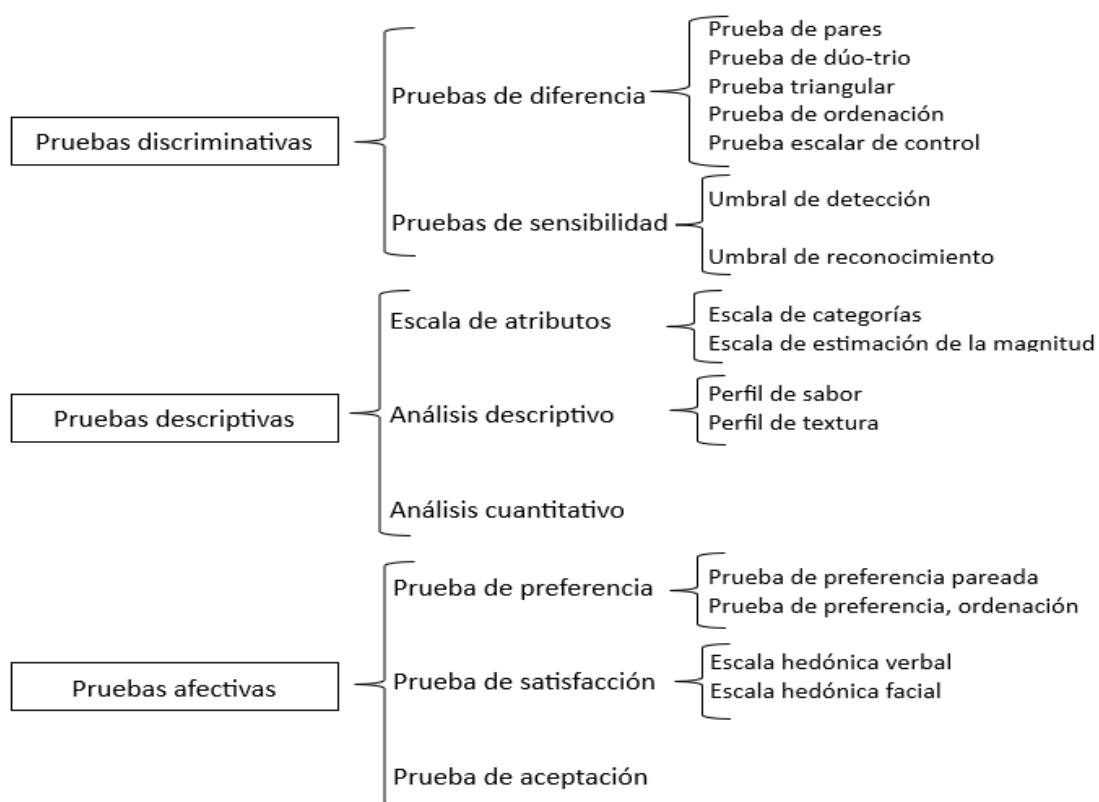
➤ **Jueces entrenados:** Son miembros de equipos o grupos de evaluación sensorial que integran de 7 a 15 personas. Han demostrado

capacidad para detectar una o más características sensoriales y tienen formación y conocimiento sobre el producto que se evalúa.

➤ **Jueces consumidores:** Las personas no formadas en análisis sensorial, y que actúan como evaluadores, son seleccionadas al azar entre consumidores habituales del producto en revisión.

#### 2.5.4. Las pruebas

Las pruebas sensoriales empleadas en la industria de alimentos, se dividen en tres grupos: Hernández (2005)



**Figura 3.** Pruebas sensoriales encontrado en Hernández (2005)

Hernández (2005) el análisis sensorial se ocupa principalmente de determinar si existe alguna diferencia entre dos o más muestras o productos (pruebas de discriminación), describe y mide las diferencias que puedan surgir (pruebas descriptivas o paramétricas), y finalmente, busca determinar las

preferencias, gustos, disgustos y satisfacción que los panelistas pueden expresar respecto a un producto en particular.

### **2.5.5. Métodos estadísticos empleados en el análisis sensorial**

Hernández (2005) los análisis estadísticos empleados en los diferentes estudios son los siguientes:

- Representación gráfica
- Distribución binomial
- Análisis de varianza, ANOVA
- Análisis secuencial
- Análisis multivariado
- Análisis de ordenamiento por rangos
- Regresión
- Análisis de factor

Los métodos estadísticos empleados para analizar los datos obtenidos en análisis sensorial incluyen una variedad de enfoques que se utilizan según las características de los datos y los objetivos del estudio:

1. **Métodos visuales:** Estos métodos implican el uso de gráficos como histogramas y gráficas lineales para visualizar y resumir los datos de manera efectiva. Son útiles para identificar patrones generales y características destacadas de los datos sin requerir análisis estadísticos complejos.

2. **Métodos univariantes:** Permiten analizar cada variable por separado, considerando sus distribuciones y características individuales. Esto facilita la comprensión de cómo varía cada atributo sensorial o variable en estudio de manera independiente.

3. Métodos multivariantes: Estos métodos permiten analizar simultáneamente múltiples atributos o variables. Ayudan a identificar patrones complejos y relaciones entre las variables, permitiendo una comprensión más completa de cómo interactúan los diferentes atributos sensoriales.

4. Métodos paramétricos: Estos métodos asumen ciertas distribuciones estadísticas, como la distribución normal de los datos. Proporcionan resultados precisos y bien fundamentados cuando los supuestos estadísticos se cumplen, pero pueden ser menos robustos si los datos no siguen una distribución normal.

5. Métodos no paramétricos: Son métodos que no requieren supuestos estrictos sobre la distribución de los datos. Son más robustos en presencia de datos no normales o cuando no se dispone de información completa sobre la distribución de los datos. Sin embargo, pueden ofrecer resultados menos precisos en comparación con los métodos paramétricos en situaciones ideales.

Cada uno de estos métodos tiene sus ventajas y limitaciones, y la elección del método adecuado depende del tipo de datos recolectados y los objetivos específicos del análisis sensorial.



### **III. MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **3.1. MÉTODOS Y MATERIALES**

##### **3.1.1. Lugar de ejecución**

El presente trabajo de investigación se realizó en la Ciudad de Pucallpa, en el centro de estudios superiores de la UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI que se encuentra ubicada en la Carretera Federico Basadre km 6, se obtendrá la materia prima pulpa microencapsulado de nuez de marañón y guayaba. Para su etapa de ejecución, se realizó en los ambientes de los laboratorios especializados de la Escuela profesional de ingeniera agroindustrial.

#### **3.2. MATERIA PRIMA E INSUMOS**

##### **3.2.1. Materia prima**

- Pulpa microencapsulada de guayaba y marañón
- Chancaca

##### **3.2.2. Materiales de laboratorio**

- Ficha de evaluación
- Refractómetro digital
- Mandil de laboratorio
- Sachet de aluminio trilaminado
- Balanza

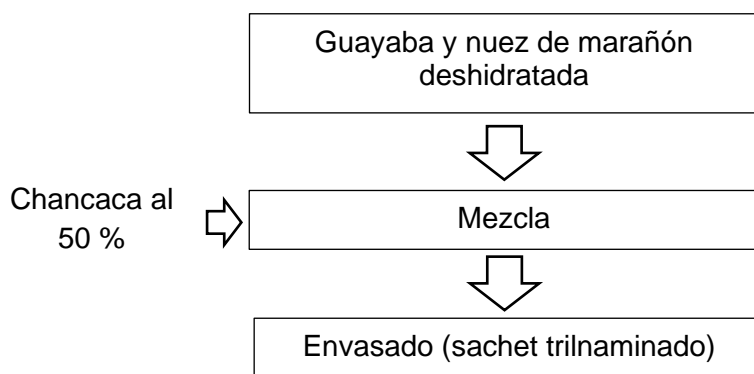
##### **3.2.3. Insumos**

- Fenolftaleína

### 3.3. METODOLOGÍA EXPERIMENTAL

La elaboración de la bebida instantánea y el método utilizado para los análisis sensoriales, fueron llevadas a cabo taller tecnologías de industrias lácteas de la Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial - Universidad Nacional de Ucayali.

#### 3.1.1. Diagrama para obtención de la bebida instantánea de guayaba y nuez de marañón.



#### 3.1.2. Descripción de la elaboración de la bebida instantánea de pulpa deshidratada de guayaba y nuez de marañón.

##### 1. Guayaba y nuez de marañón deshidratado

La pulpa en polvo debe estar en condiciones de una humedad entre 8 y 11 % ya que mayores que ellas pueden afectar a los nutrientes presentes en la pulpa, proliferación de mohos, humedad, aw de la pulpa en polvo.

##### 2. Mezcla de las pulpas deshidratadas

Las muestras analizadas fueron mezcladas de guayaba 35, 40 y 45%, nuez de marañón de 15, 10 y 5%, con un dulzor de azúcar (chancaca al 50%). Teniendo ya las muestras definidas se determinará la calidad del producto, análisis sensorial, olor, color, aroma y grado de aceptabilidad.

### 3. Envasado

El envase debe tener condiciones herméticas para que no exista posibilidad de humedecer el producto, por lo cual se envaso en sachet de aluminio trilaminados de 10 g para 100 ml y sellados al vacío de manera segura.

#### 3.4. ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS

Se realizo la medición de los “°brix” mediante (Método Refractométrico) AOAC 931.12 (2005), así mismo se realizó el análisis de acidez según la metodología original de AOAC (2005).

##### 3.4.1. Evaluaciones paramétricas para el análisis fisicoquímico.

Los tratamientos evaluados TGN<sub>1</sub>: Guayaba 35%+ Nuez de marañón 15%+ 50% Chancaca; TGN<sub>2</sub>: Guayaba 40% +Nuez de marañón 10%+ 50% Chancaca y TGN<sub>3</sub>: Guayaba 45% +Nuez de marañón 5% + 50% Chancaca, se aplicaron en un diseño completamente al azar (DCA), y se realizó un ANVA (análisis de varianza), midiendo grados °brix y acidez y método estadístico de tukey para la comparación de medias. Los datos obtenidos se procesaron en el programa RStudio versión 2024.04.2+764.

##### 3.4.2. Modelo estadístico

- Modelo Estadístico

$$y_{ij} = \mu + \alpha_i + \varepsilon_{ij}$$

$y_{ij}$ : Resultado del i-esima sujeto bajo el j-esima tratamiento.

$\mu$ : Media general de todos los tratamientos.

$\alpha_i$ : Es el  $i$ -ésimo efecto tratamiento.

$\varepsilon_{ij}$ : Representa el error experimental o residual.

### 3.4.3. Distribución de tratamientos

**Tabla 5:** Distribución de los datos

| Tratamientos     | Repeticiones  |
|------------------|---|
| TGN <sub>1</sub> | R <sub>1</sub> , R <sub>2</sub> , R <sub>3</sub> , R <sub>4</sub> |
| TGN <sub>2</sub> | R <sub>1</sub> , R <sub>2</sub> , R <sub>3</sub> , R <sub>4</sub> |
| TGN <sub>3</sub> | R <sub>1</sub> , R <sub>2</sub> , R <sub>3</sub> , R <sub>4</sub> |

TGN<sub>1</sub>: Guayaba 35% + Nuez de marañón 15% + Chancaca 50%; TGN<sub>2</sub>: Guayaba 40% +Nuez de marañón 10% + Chancaca 50% y TGN<sub>3</sub>: Guayaba 45% +Nuez de marañón 5% + Chancaca 50%; R: Repeticiones.

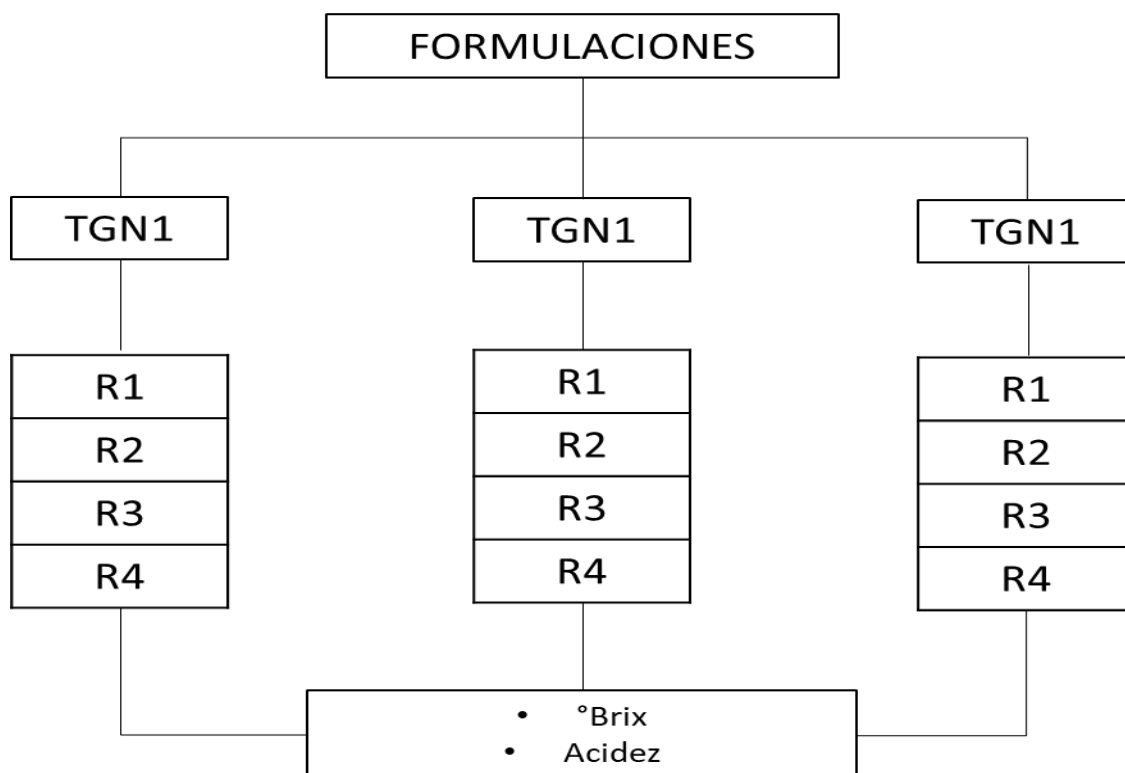
### 3.4.4. Análisis de varianza

**Tabla 6:** Análisis de varianza en DCA

| Fuente de Variación | Gl | S.C | C.M | F | p |
|---------------------|----|-----|-----|---|---|
| Tratamientos        | *  | *   | *   | * | * |
| Error               | *  | *   | *   |   |   |
| Total               | *  | *   |     |   |   |

F.V: Fuente de Variación; gl: grado de libertad; S.C: Suma de cuadrados; C.M: Cuadrado medio; p: valor >, < a 0.05; \*\* = significativo. \* Los datos obtenidos se observan en el ANVA de los anexos.

### 3.4.5. Esquema experimental estadístico DCA



### 3.5. ANÁLISIS SENSORIAL

Se trabajo con 3 tratamiento (formulas) de la bebida instantánea con pulpa microencapsulada a partir de guayaba (*Psidium guajava* L.) y nuez de marañón (*Anacardium occidentale* L). Teniendo las formulaciones ya determinadas, evaluaremos las características sensoriales color, sabor, olor y aceptabilidad.

**Tabla 7.** Formulaciones de la bebida instantánea

| <b>PORCENTAJE DE CONCENTRACIONES</b>                                |
|---|
| TGN <sub>1</sub> = Guayaba 35% + Nuez de marañón 15% + Chancaca 50% |
| TGN <sub>2</sub> = Guayaba 40% + Nuez de marañón 10% + Chancaca 50% |
| TGN <sub>3</sub> = Guayaba 45% + Nuez de marañón 5% + Chancaca 50%  |

**Fuente:** Elaboración propia

### 3.5.1. Prueba sensorial

La prueba de evaluación sensorial estuvo determinada a través de una prueba afectiva, mediante escala hedónica de 5 puntos, en base al grado de aceptación. Dicha evaluación, se llevó a cabo en el “Laboratorio de Tecnologías de industrias lácteas” de la Universidad Nacional de Ucayali, el espacio conto con iluminación, y temperatura ambiente.

Formaron parte de la evaluación 20 panelistas no entrenados, a los cuales se les entrego 3 muestras de bebidas instantáneas, cada una codificada, para poder identificar las diferencias de los atributos en cuanto a color, olor, sabor y aceptabilidad. Además, se les otorgo vasos con agua, con la finalidad de enjuagar su paladar y diferenciar una muestra de otra.

**Tabla 8.** Escala hedónica 1 al 5

| <b>Color, sabor, olor y aceptabilidad</b> | <b>Puntaje</b> |
|---|----------------|
| <b>Excelente</b>                          | 5              |
| <b>Muy bueno</b>                          | 4              |
| <b>Bueno</b>                              | 3              |
| <b>Aceptable</b>                          | 2              |
| <b>Insuficiente</b>                       | 1              |

**Fuente:** Elaboración propia

### 3.6. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se realizó el análisis de varianza no paramétricas Friedman para los análisis estadísticos en la evaluación sensorial.

Para el tratamiento de los datos de empleo el software estadístico InfoStat-Statistical Software, para la comparación de medias se usó el programa RStudio versión 2024.04.2+764 y Microsoft Excel para la presentación de gráficos.

- Se utilizo modelo matemático Friedman

$$S = \frac{12}{nk(k+1)} \left[ \sum_{j=1}^K R_j^2 \right] - 3n(k+1)$$

**Donde:**

**K:** Numero de tratamientos

**n:** Numero de panelistas

**R:** Suma de rasgos del j-esimo tratamientos

**Tabla 9.** Prueba no paramétrica de Friedman

| Tratamientos | Suma | Media | n |
|--------------|------|-------|---|
| TGN1         | *    | *     | * |
| TGN2         | *    | *     | * |
| TGN3         | *    | *     | * |

### 3.6.1. Análisis de datos

Los 3 tratamientos se aplicaron a 20 panelistas no entrenados, completamente al azar, para el tratamiento de los datos se empleó el software estadístico InfoStat, prueba de Friedman al 5% para la comparación de medias se usó la prueba no paramétrica de Kruskal-Wills y Dunn-Bonferroni.

### 3.6.2. Tipo de investigación

Es una investigación se aplicó, puesto que permitió generar nuevos conocimientos y alternativas de solución frente a diversas situaciones que se presenten en el marco de la agroindustria.

### 3.6.3. Nivel de investigación

Es de carácter experimental aplicada, donde existió intervención del investigador (tesista), poniendo en práctica conocimientos teóricos.

Asimismo, se usaron las variables de análisis sensorial: color, olor, sabor y aceptabilidad.

#### **3.6.4. Población y muestra**

El material que se empleó para la investigación la (guayaba y nuez de marañón), fueron adquiridos en los terrenos de la Universidad Nacional de Pucallpa de la ciudad de Pucallpa km 6, éstas fueron distribuidas para cada tratamiento en estudio para poder realizar los análisis correspondientes.

### **3.7. MEDICIÓN DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE Y DEPENDIENTE**

#### **3.7.1. Variable independiente**

##### **Factor 1: Diferentes concentraciones de pulpa**

##### **(Deshidratada)**

- **TGN<sub>1</sub>**: Guayaba 35% + Nuez de marañón 15% + 50% Chancaca.
- **TGN<sub>2</sub>**: Guayaba 40% + Nuez de marañón 10% + 50% Chancaca.
- **TGN<sub>3</sub>**: Guayaba 45% + Nuez de marañón 5% + 50% Chancaca.

#### **3.7.2. Variable dependiente**

- Análisis fisicoquímico
  - Acidez
  - °Brix
- Análisis sensorial
  - Color
  - Sabor
  - Olor
  - Aceptabilidad



## **IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES**

### **4.1. EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS SENSORIALES, GRADOS BRUX Y ACIDEZ.**

En este trabajo se evaluó sensorialmente la bebida instantánea resultante de los 3 tratamientos (TGN<sub>1</sub>, TGN<sub>2</sub> y TGN<sub>3</sub>) respecto a los atributos de color, olor, sabor con la ayuda de panelistas no entrenados. Para el análisis sensorial se hizo referencia a los siguientes atributos: Color, Olor, Sabor y aceptabilidad, así mismo se evaluó los °Brix y acidez.

Para las pruebas paramétricas se midió los grados brix y acidez se realizó un ANVA (análisis de varianza). Y método estadístico de tukey para la comparación de medias.

Para medir estadísticamente las características organolépticas, se utilizó prueba no paramétrica de Friedman y para la comparación de medias se la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis y Dunn.

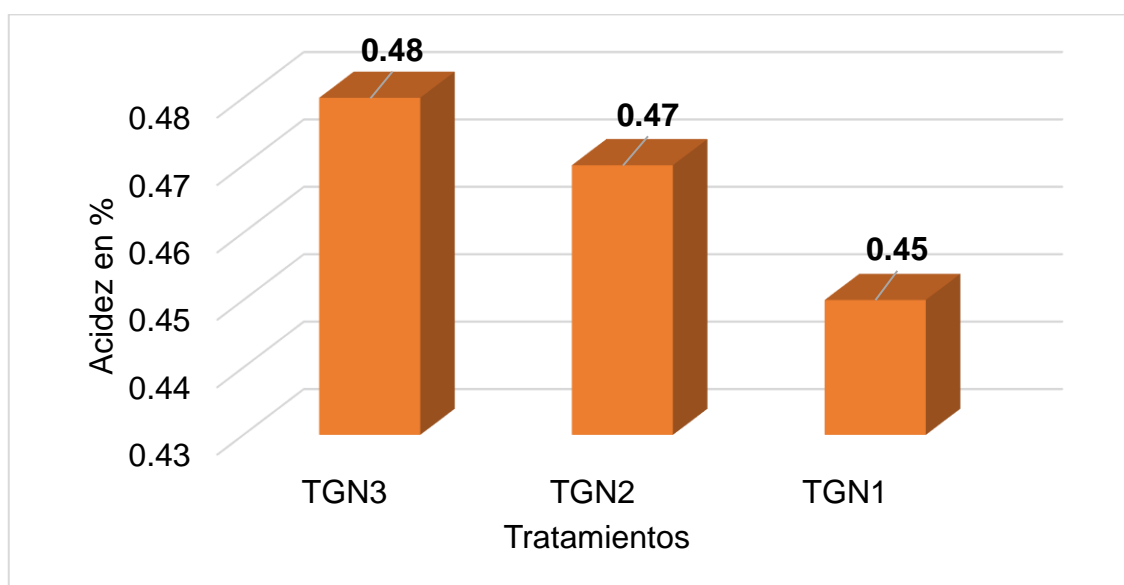
#### **4.1.1. Contenido de acidez de una bebida instantánea de pulpa microencapsulada de guayaba y nuez de marañón**

Los resultados relacionados al análisis de varianza de acidez, donde se presentó diferencias significativas entre los tratamientos estudiados, presentando un coeficiente de variabilidad de 0.0062, lo que nos indica una mayor concentración de los datos, es decir, que el índice de dispersión es adecuado para efectuar comparaciones entre las distintas muestras. Asimismo, el coeficiente de determinación  $R^2 = 0.8478$  esto nos indica que el 84.78% de los valores de la variable es explicada como efecto de los tratamientos estudiados y el 15.22 % se debe a otros factores que no se pudieron controlar en el presente estudio.

**Tabla 10:** Resultado de variación del contenido de acidez.

| Tratamientos  | Repetición | Acidez (%) | Significancia |
|---|------------|------------|---------------|
| TGN <sub>3</sub> (Guayaba al 45% + 5% de Marañón + Chancaca 50%)  | 4          | 0.48       | a             |
| TGN <sub>2</sub> (Guayaba al 40% + 10% de Marañón + Chancaca 50%) | 4          | 0.47       | a             |
| TGN <sub>1</sub> (Guayaba al 35% + 15% de Marañón + Chancaca 50%) | 4          | 0.45       | b             |

En la **tabla 9** se muestran los resultados de acidez de los tratamientos, los que varían entre 0.48% y 0.45%. Donde el TGN<sub>2</sub> y el TGN<sub>3</sub> muestran valores similares entre sí, por lo contrario, el TGN<sub>1</sub> tiene una acidez de 0.45% menor al de los demás tratamientos. Esto se puede suceder por la variación de cantidad de guayaba en los tratamientos siendo el TGN<sub>3</sub> con mayor proporción indicando mayor porcentaje de acidez. Y en los TGN<sub>1</sub> Y TGN<sub>2</sub> muestran un menor porcentaje de acidez debido a una menor cantidad de guayaba.

**Figura 4:** Resultado de acidez en los tratamientos

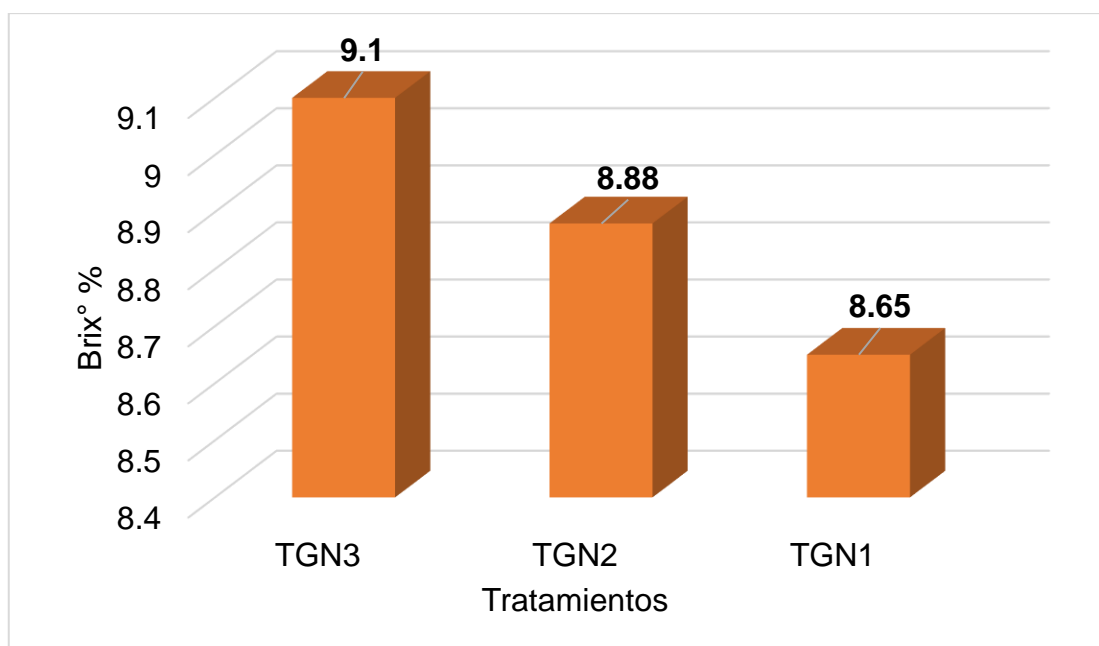
#### 4.1.2. Contenido de grados brix de una bebida instantánea de pulpa microencapsulada de guayaba y nuez de marañón.

Los resultados relacionados al análisis de varianza de grados °Brix, donde se presentó diferencias significativas entre los tratamientos estudiados, presentando un coeficiente de variabilidad de 0.064, lo que nos indica una mayor concentración de los datos, es decir, que el índice de dispersión es adecuado para efectuar comparaciones entre las distintas muestras. Asimismo, el coeficiente de determinación  $R^2 = 0.9153$ , esto nos indica que el 91.53% de los valores de la variable es explicada como efecto de los tratamientos estudiados y el 8.47% se debe a otros factores que no se pudieron controlar en el presente estudio.

**Tabla 11:** Resultado variación del contenido de grado brix

| Tratamientos  | Repetición | Brix (%) | Significancia |
|---|------------|----------|---------------|
| TGN <sub>3</sub> (Guayaba al 45% + 5% de Marañón + Chancaca 50%)  | 4          | 9.10     | a             |
| TGN <sub>2</sub> (Guayaba al 40% + 10% de Marañón + Chancaca 50%) | 4          | 8.88     | b             |
| TGN <sub>1</sub> (Guayaba al 35% + 15% de Marañón + Chancaca 50%) | 4          | 8.65     | c             |

En la **tabla 10** se muestran los resultados de los grados brix de los tratamientos, los que varían entre 8.65 y 9.10. Donde se muestra que hay diferencias significativas en los tratamientos que, a mayor porcentaje de guayaba, aumenta los grados brix, obteniendo el TGN<sub>3</sub> con 45% de guayaba un 9.10 de °brix. Así mismo los TGN<sub>1</sub> Y TGN<sub>2</sub> muestran un °brix menor al TGN<sub>3</sub>.



**Figura 5:** Resultados de °Brix en los tratamientos

#### 4.1.3. Evaluación del atributo color

**Tabla 12.** Resultados de la evaluación sensorial

| TGN <sub>1</sub> | TGN <sub>2</sub> | TGN <sub>3</sub> | T <sup>2</sup> | p      |
|------------------|------------------|------------------|----------------|--------|
| 2.35             | 1.98             | 1.68             | 3.79           | 0.0315 |

Medias con una letra común son significativamente diferentes ( $p > 0.050$ )

En la **tabla 11**, al realizar el ANVA se observa que los tratamientos tienen diferencias altamente significativas al 95% con un alfa ( $\alpha$ ) de 0.05; se puede asumir que las diferentes concentraciones de los TGN<sub>1</sub> Guayaba 35% + Nuez de marañón 15% + 50% Chancaca, TGN<sub>2</sub> Guayaba 40% + Nuez de marañón 10% + 50% Chancaca, TGN<sub>3</sub> Guayaba 45% + Nuez de marañón 5% + 50% Chancaca, tienen un efecto significativo sobre el valor de la puntuación obtenido del panel de jueces respecto al atributo color.

#### 4.1.4. Resultados de la Prueba de Kruskal-Wallis para color

##### 4.1.4.1. Evaluación Sensorial atributo color de Tres Tratamientos.

**Tabla 13.** Prueba de Kruskal-Wallis para el atributo color

| Estadístico de Prueba          | Valor   |
|--------------------------------|---------|
| Chi-cuadrado de Kruskal-Wallis | 6.8142  |
| Grados de libertad (df)        | 2       |
| Valor p                        | 0.03314 |

El valor p es menor que el nivel de significancia (0.05), lo que indica que existen diferencias significativas en las respuestas sensoriales entre al menos dos de los tratamientos.

##### 4.1.4.2. Resultados de las comparaciones múltiples de Dunn para la evaluación sensorial atributo color.

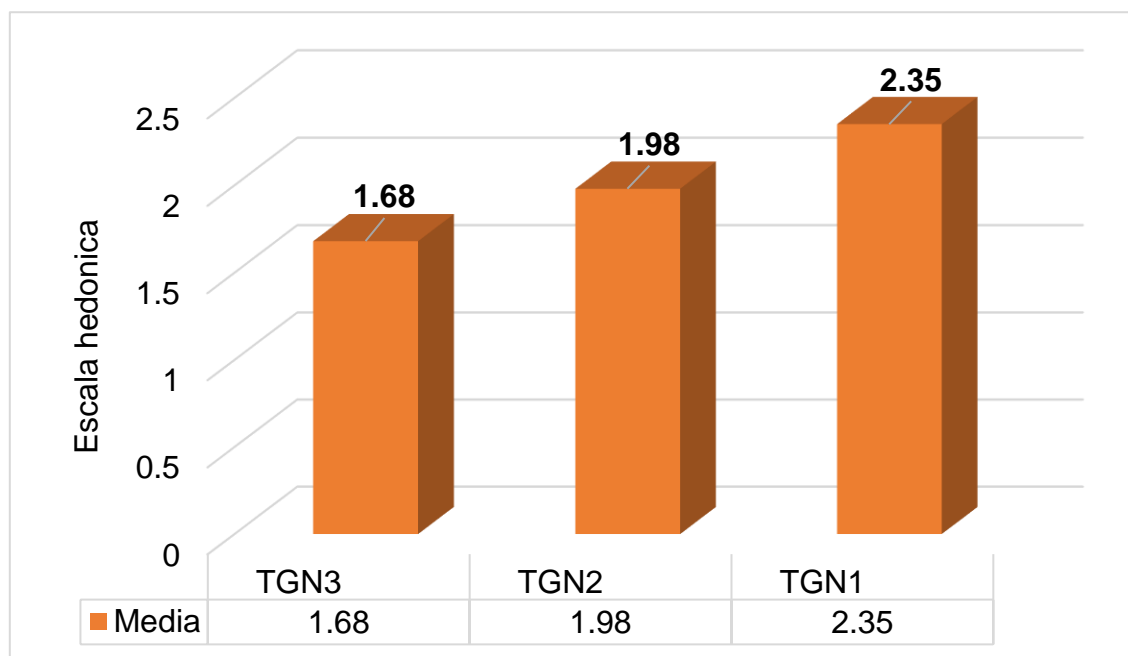
**Tabla 14.** Resultados de la comparación múltiples de Dunn para la evaluación sensorial atributo color

| Comparación                          | Estadístico Z | Valor p | Significancia    |
|--------------------------------------|---------------|---------|------------------|
| TGN <sub>1</sub> vs TGN <sub>2</sub> | -2.045        | 0.041   | Significativa    |
| TGN <sub>1</sub> vs TGN <sub>3</sub> | 0.69          | 1       | No significativa |
| TGN <sub>2</sub> vs TGN <sub>3</sub> | -2.348        | 0.019   | Significativa    |

Las comparaciones TGN<sub>1</sub> vs TGN<sub>2</sub> y TGN<sub>2</sub> vs TGN<sub>3</sub> son significativas con un nivel de significancia ajustado. Esto indica que las

respuestas sensoriales entre estos tratamientos son significativamente en al menos dos tratamientos en el análisis sensorial.

En el parámetro color de la bebida instantánea el TGN<sub>1</sub> Guayaba 35% + Nuez de marañón 15% tiene el mayor promedio 2.35, teniendo mayor aceptación por los panelistas y el TGN<sub>3</sub> Guayaba 45% + Nuez de marañón 5% + Chancaca 50% tubo la menor puntuación con un 1.63 por los panelistas. Estos resultados se compararon con lo reportado por Reyna (2019) quien tuvo valores significativos. El T9 con 10% de Aguaymanto liofilizado y 0.12% de Stevia fue el menor aceptado y T2 con 5% de Aguaymanto liofilizado y 0.10% de Stevia fue el mayor aceptado, siendo la bebida con un 5% de aguaymanto liofilizado dando un color más agradable a los consumidores. Cabe señalar que la guayaba al 35% le da un color más claro y agradable a la bebida siendo más agradable para los consumidores.



**Figura 6.** Evaluación sensorial atributo color

#### 4.1.5. Evaluación sensorial atributo sabor

**Tabla 15.** Resultados de la evaluación sensorial

| TGN <sub>1</sub> | TGN <sub>2</sub> | TGN <sub>3</sub> | T <sup>2</sup> | p      |
|------------------|------------------|------------------|----------------|--------|
| 2.45             | 1.75             | 1.8              | 5.97           | 0.0055 |

Medias con una letra común son significativamente diferentes ( $p > 0.050$ )

En la **tabla 14**, al realizar el ANVA se observa que los tratamientos tienen diferencias altamente significativas al 95% con un alfa ( $\alpha$ ) de 0.05; se puede asumir que las diferentes concentraciones de los TGN<sub>1</sub> Guayaba 35% + Nuez de marañón 15% + 50% Chancaca, TGN<sub>2</sub> Guayaba 40% + Nuez de marañón 10% + 50% Chancaca, TGN<sub>3</sub> Guayaba 45% + Nuez de marañón 5% + 50% Chancaca, tienen un efecto significativo sobre el valor de la puntuación obtenido del panel de jueces respecto al atributo sabor.

#### 4.1.6. Resultados de la Prueba de Kruskal-Wallis para sabor

##### 4.1.6.1. Evaluación Sensorial atributo sabor de Tres Tratamientos.

**Tabla 16.** Prueba de Kruskal-Wallis para el atributo sabor

| Estadístico de Prueba          | Valor  |
|--------------------------------|--------|
| Chi-cuadrado de Kruskal-Wallis | 6.8142 |
| Grados de libertad (df)        | 2      |
| Valor p                        | 0.03   |

El valor p es menor que el nivel de significancia (0.05), lo que indica que existen diferencias significativas en las respuestas sensoriales entre al menos dos de los tratamientos en el análisis sensorial.

**4.1.6.2. Resultados de las comparaciones múltiples de Dunn para la evaluación sensorial atributo sabor.**

**Tabla 17.** Resultados de la comparación múltiples de Dunn para la evaluación sensorial atributo sabor

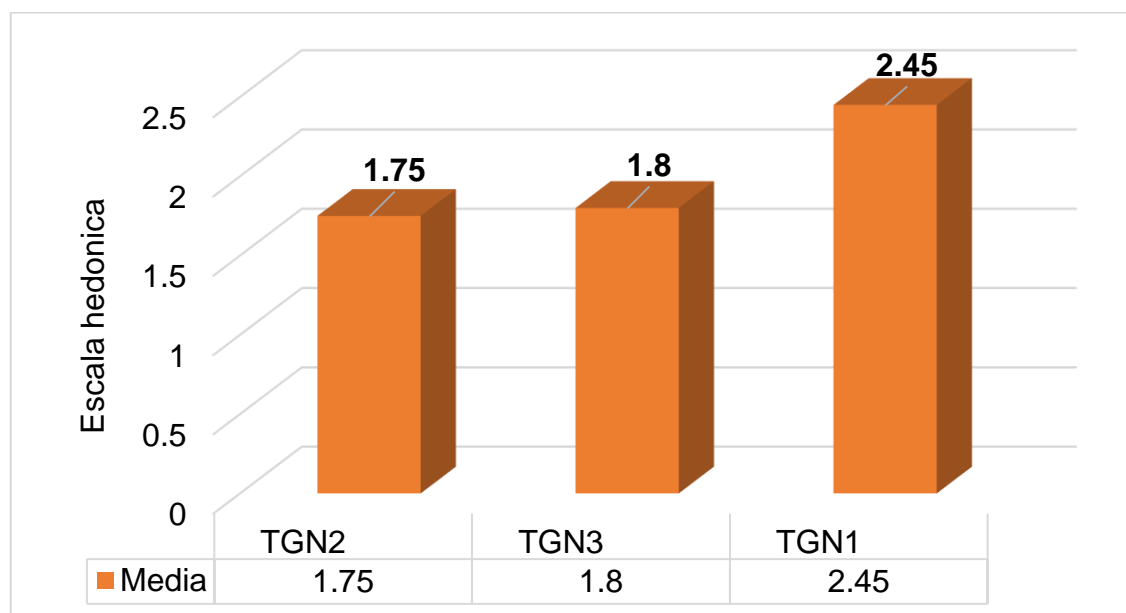
| <b>Comparación</b>                        | <b>Estadístico Z</b> | <b>Valor p</b> | <b>Significancia</b> |
|---|----------------------|----------------|----------------------|
| <b>TGN<sub>1</sub> vs TGN<sub>2</sub></b> | -2.045               | 0.1482         | No significativa     |
| <b>TGN<sub>1</sub> vs TGN<sub>3</sub></b> | 0.69                 | 0.0150         | Significativa        |
| <b>TGN<sub>2</sub> vs TGN<sub>3</sub></b> | -2.348               | 0.5317         | No significativa     |

Las comparaciones TGN<sub>1</sub> vs TGN<sub>2</sub> indica que no hay diferencia significativa, TGN<sub>1</sub> vs TGN<sub>3</sub> indica que hay diferencia significativa. TGN<sub>2</sub> vs TGN<sub>3</sub> indica que hay no diferencia significativa. Esto indica que las respuestas sensoriales entre estos tratamientos no son significativamente diferentes.

En el parámetro sabor de la bebida instantánea el TGN<sub>1</sub> Guayaba 35% + Nuez de marañón 15% + 50% Chancaca, tiene el mayor promedio 2.45, teniendo mayor aceptación por los panelistas y el TGN<sub>2</sub> Guayaba 40% + Nuez de marañón 10% + 50% Chancaca, tubo la menor puntuación con un 1.75 por los panelistas. Estos resultados se compararon con lo reportado por Reyna (2019) quien tuvo valores no significativos en todos sus tratamientos que obtuvo una puntuación medio de 3 a 4, esto a su vez por la utilización de una escala hedónica de 1 a 4, Que obtuvo en su T9 con 10% de Aguaymanto liofilizado y 0.12% de Stevia fue el menor aceptado con una puntuación de 3.00 y T6 con 8% de Aguaymanto liofilizado y 0.12% de Stevia fue el mayor aceptado



con una puntuación de 4.00. En ese sentido el porcentaje más bajo de aguaymanto influye en el sabor siendo el más aceptable por los consumidores. Señalando que a 35% de guayaba le da un mejor sabor a la bebida siendo más agradable para los panelistas.



**Figura 7.** Evaluación sensorial atributo sabor

#### 4.1.7. Evaluación sensorial atributo olor

**Tabla 18.** Resultados de la evaluación sensorial

| TGN <sub>1</sub> | TGN <sub>2</sub> | TGN <sub>3</sub> | T <sup>2</sup> | p      |
|------------------|------------------|------------------|----------------|--------|
| 2.43             | 1.83             | 1.75             | 4.95           | 0.0123 |

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.050$ )

En la **tabla 17**, al realizar el ANVA se observa que los tratamientos tienen diferencias altamente significativas al 95% con un alfa ( $\alpha$ ) de 0.05; se puede asumir que las diferentes concentraciones de los TGN<sub>1</sub> Guayaba 35% + Nuez de marañón 15% + 50% Chancaca, TGN<sub>2</sub> Guayaba 40% + Nuez de marañón 10% + 50% Chancaca, TGN<sub>3</sub> Guayaba 45% + Nuez de marañón 5% + 50% Chancaca, tienen un efecto significativo sobre el valor de la puntuación obtenido del panel de jueces respecto al atributo olor.

#### 4.1.7.1. Evaluación Sensorial atributo olor de Tres

Tratamientos.

**Tabla 19.** Prueba de Kruskal-Wallis para el atributo olor

| Estadístico de Prueba          | Valor   |
|--------------------------------|---------|
| Chi-cuadrado de Kruskal-Wallis | 8.2471  |
| Grados de libertad (df)        | 2       |
| Valor p                        | 0.01619 |

El valor p es menor que el nivel de significancia (0.05), lo que indica que existen diferencias significativas en las respuestas sensoriales entre al menos dos de los tratamientos en el análisis sensorial.

#### 4.1.7.2. Resultados de las comparaciones múltiples de Dunn para la evaluación sensorial atributo olor

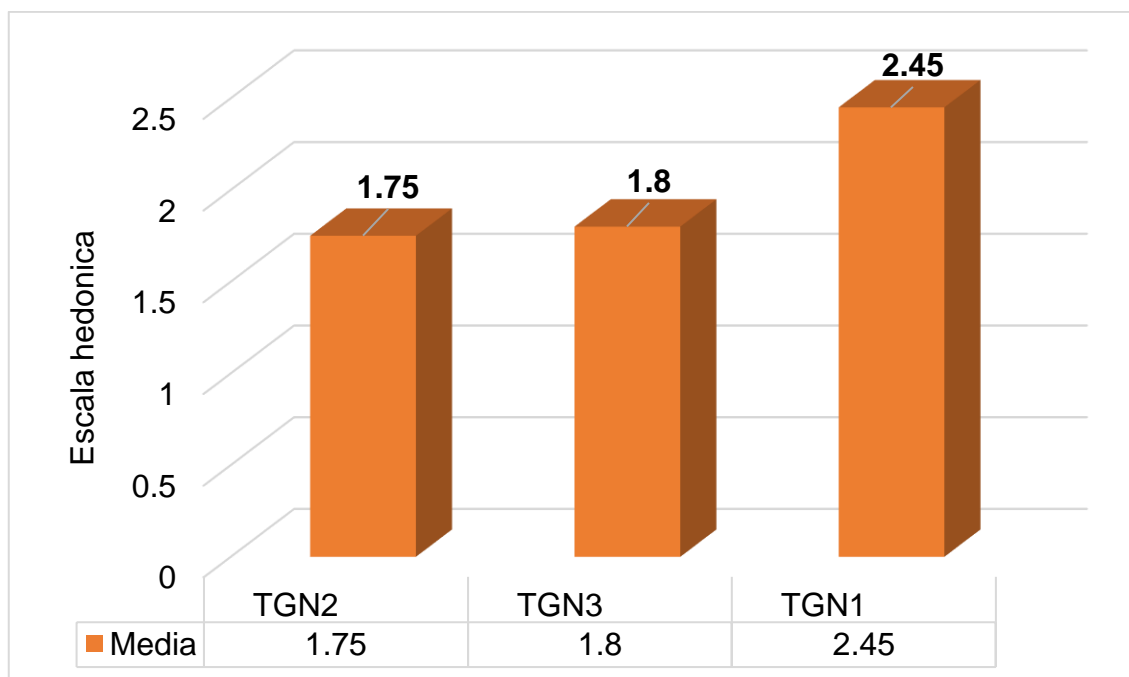
**Tabla 20.** Resultados de la comparación múltiples de Dunn para la evaluación sensorial atributo olor

| Comparación                               | Estadístico Z | Valor p | Significancia    |
|---|---------------|---------|------------------|
| <b>TGN<sub>1</sub> vs TGN<sub>2</sub></b> | -2.045        | 0.1482  | No significativa |
| <b>TGN<sub>1</sub> vs TGN<sub>3</sub></b> | 0.69          | 0.0150  | Significativa    |
| <b>TGN<sub>2</sub> vs TGN<sub>3</sub></b> | -2.348        | 0.5317  | No significativa |

Las comparaciones TGN<sub>1</sub> vs TGN<sub>2</sub> indica que no hay diferencia significativa, TGN<sub>1</sub> vs TGN<sub>3</sub> indica que hay diferencia significativa. TGN<sub>2</sub> vs TGN<sub>3</sub> indica que hay no diferencia significativa. Esto indica que las

respuestas sensoriales entre estos tratamientos no son significativamente diferentes.

En el parámetro olor de la bebida instantánea el TGN<sub>1</sub> Guayaba 40% + Nuez de marañón 10%+ 50% Chancaca tiene el mayor promedio 2.43, teniendo mayor aceptación por los panelistas y el TGN<sub>3</sub> Guayaba 45% + Nuez de marañón 5% + 50% Chancaca tubo la menor puntuación con un 1.75 por los panelistas. Estos resultados se compararon con lo reportado por Reyna (2019) quien tuvo valores no significativos en todos sus tratamientos que obtuvo una puntuación medio de 3 a 4, esto a su vez por la utilización de una escala hedónica de 1 a 4, utilizando 5.0, 8.0% y 10.0% de Aguaymanto liofilizado y 0.08, 0.1 y 1.2 % de Stevia liofilizada. Deduciendo que la Stevia es mucho mejor endulzante que la chancaca, debido al intenso sabor que proporciona o así mismo también agregar en menor porcentaje de chancaca a la bebida para poder resaltar los otros atributos de la guayaba dándole un leve sabor.



**Figura 8.** Evaluación sensorial atributo sabor

#### 4.1.8. Evaluación sensorial atributo aceptabilidad

**Tabla 21.** Resultados de la evaluación sensorial

| TGN <sub>1</sub> | TGN <sub>2</sub> | TGN <sub>3</sub> | T <sup>2</sup> | p     |
|------------------|------------------|------------------|----------------|-------|
| 2.38             | 1.75             | 1.88             | 3.93           | 0.028 |

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.050$ )

En la **tabla 20**, al realizar el ANVA se observa que los tratamientos tienen diferencias altamente significativas al 95% con un alfa ( $\alpha$ ) de 0.05; se puede asumir que las diferentes concentraciones de los TGN<sub>1</sub> Guayaba 35% + Nuez de marañón 15% + 50% Chancaca, TGN<sub>2</sub> Guayaba 40% + Nuez de marañón 10% + 50% Chancaca, TGN<sub>3</sub> Guayaba 45% + Nuez de marañón 5% + 50% Chancaca, tienen un efecto significativo sobre el valor de la puntuación obtenido del panel de jueces respecto al atributo de aceptabilidad.

##### 4.1.8.1. Evaluación Sensorial atributo aceptabilidad de Tres Tratamientos.

**Tabla 22.** Prueba de Kruskal-Wallis para el atributo aceptabilidad.

| Estadístico de Prueba          | Valor   |
|--------------------------------|---------|
| Chi-cuadrado de Kruskal-Wallis | 8.2471  |
| Grados de libertad (df)        | 2       |
| Valor p                        | 0.01619 |

El valor p es menor que el nivel de significancia (0.05), lo que indica que existen diferencias significativas en las respuestas sensoriales entre al menos dos de los tratamientos en el análisis sensorial

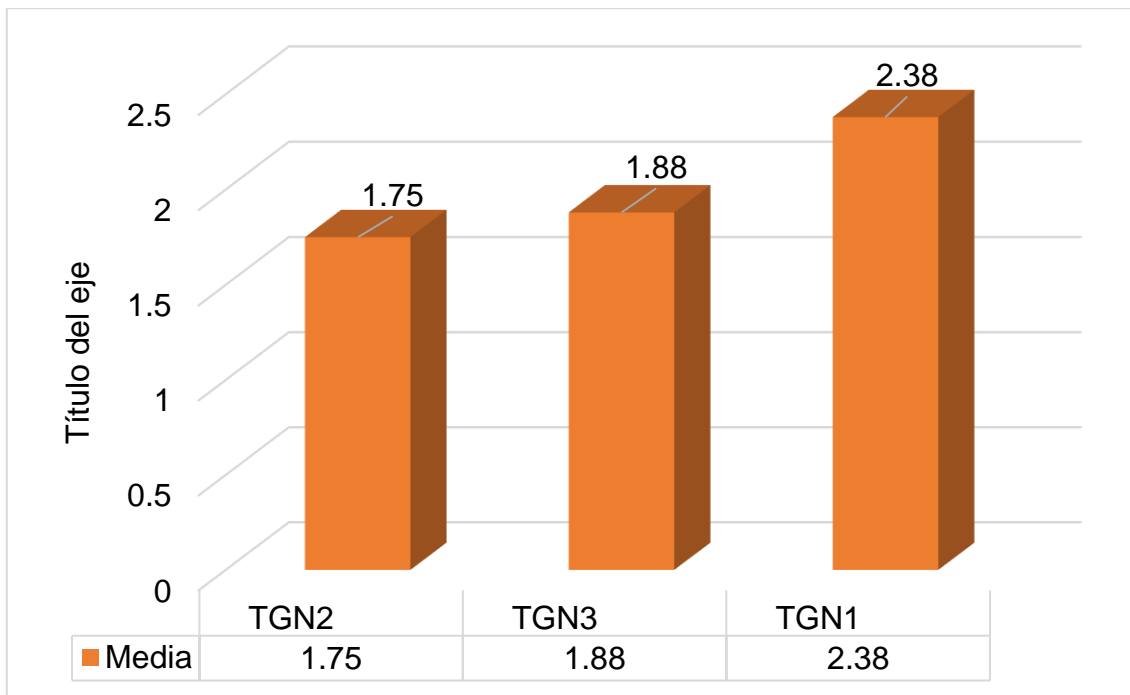
#### 4.1.8.2. Resultados de las comparaciones múltiples de Dunn para la evaluación sensorial atributo aceptabilidad

**Tabla 23.** Resultados de la comparación múltiples de Dunn para la evaluación sensorial atributo aceptabilidad.

| Comparación                               | Estadístico Z | Valor p | Significancia    |
|---|---------------|---------|------------------|
| <b>TGN<sub>1</sub> vs TGN<sub>2</sub></b> | -2.045        | 0.0216  | Significativa    |
| <b>TGN<sub>1</sub> vs TGN<sub>3</sub></b> | 0.69          | 0.0173  | Significativa    |
| <b>TGN<sub>2</sub> vs TGN<sub>3</sub></b> | -2.348        | 1       | No significativa |

Las comparaciones TGN<sub>1</sub> vs TGN<sub>2</sub> indica que hay diferencia significativa, TGN<sub>1</sub> vs TGN<sub>3</sub> indica que hay diferencia significativa. TGN<sub>2</sub> vs TGN<sub>3</sub> indica que hay no diferencia significativa. Esto indica que las respuestas sensoriales entre estos tratamientos son significativamente diferentes.

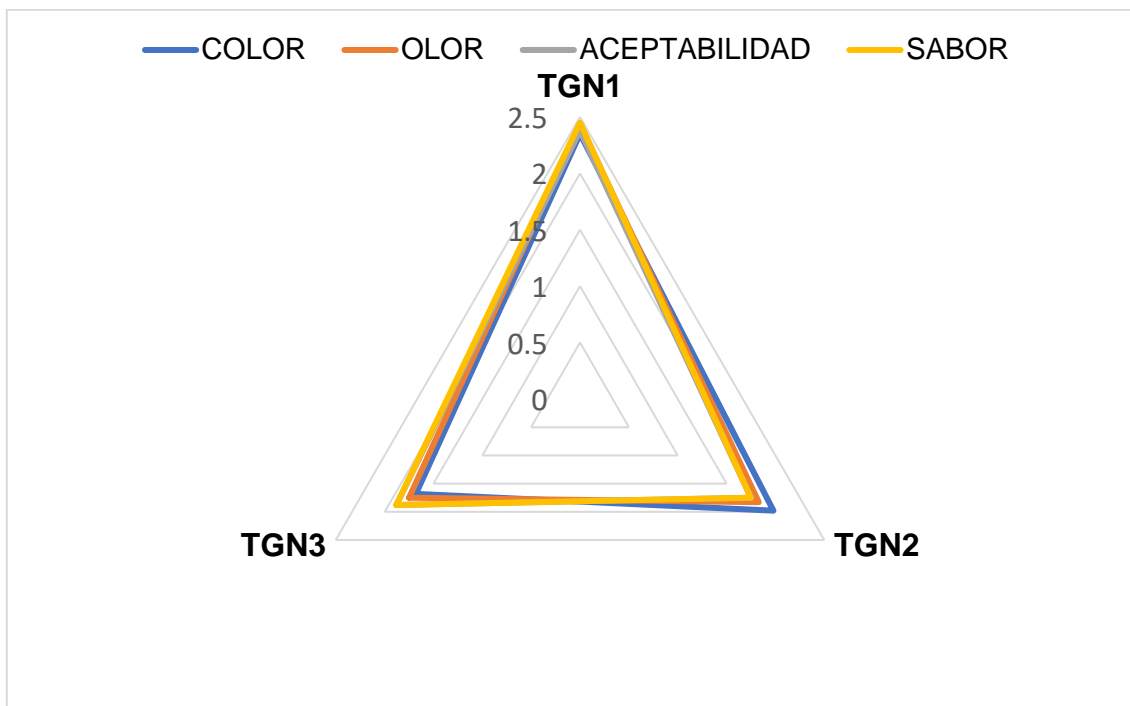
En el parámetro aceptabilidad de la bebida instantánea el TGN<sub>1</sub> Guayaba 35% + Nuez de marañón 15% + 50% Chancaca, tiene el mayor promedio 2.38, teniendo mayor aceptación por los panelistas y el TGN<sub>2</sub> Guayaba 40% + Nuez de marañón 10% + 50% Chancaca, tubo la menor puntuación con un 1.75 por los panelistas. Estos resultados se compararon con lo reportado por Reyna (2019) que el mejor tratamiento fue el T6 con 8% de Aguaymanto liofilizado y 0.12% de Stevia, obteniendo mejor puntuación en sabor y aroma por los consumidores. Cabe señalar que el TGN<sub>1</sub> Guayaba 35% + Nuez de marañón 15% + 50% Chancaca, tubo la mejor aceptación en cuanto a sabor, aroma color y aceptabilidad en general.



**Figura 9.** Evaluación sensorial atributo aceptabilidad

#### 4.1.9. Resumen general de la evaluación sensorial

En la **figura 8**, tras realizarse el análisis de varianza no paramétrica (Prueba de Friedman) para la evaluación sensorial y al encontrarse diferencias significativas según los panelistas, los panelistas dieron al TGN<sub>1</sub> (Guayaba 35% + Nuez de marañón 15% + 50% Chancaca) como el mejor tratamiento, debido a que este presentó valores más altos con respecto a sabor, olor, color y aceptabilidad, Siendo el mejor tratamiento el TGN<sub>1</sub> (Guayaba 35% + Nuez de marañón 15% + 50% Chancaca) obteniendo mayor puntuación en la evaluación sensorial.



**Figura 10.** Evaluación sensorial general de los atributos

## V. CONCLUSIÓN

- Se determinó que el mejor tratamiento es el TGN<sub>1</sub> (guayaba al 35% + nuez de marañón al 15% + chancaca al 50%) fue el más aceptado en los atributos sensoriales de color, olor, sabor y aceptabilidad.
- Las diferencias en el contenido de acidez entre los tratamientos en estudio se deben a las variaciones de porcentaje de guayaba.
- El Brix obtenido en los diferentes tratamientos (TGN<sub>1</sub>: 9.10, TGN<sub>2</sub>: 8.88, TGN<sub>3</sub>: 9.91) en estudio están dentro del rango de la NTP 211.156.



## VI. RECOMENDACIONES

- Basado en la presente investigación es recomendable elaborar la bebida instantánea con las siguientes formulaciones 35% guayaba, 15% nuez de marañón y 50% chancaca, dado que estos porcentajes han demostrado ofrecer el mejor equilibrio en términos de sabor y aceptación general.
- Para asegurar la calidad y aceptación continua del producto, se recomienda realizar evaluaciones sensoriales periódicas con panelistas entrenados, replicando el estudio con al menos 20 personas, para confirmar que la formulación TGN<sub>1</sub> mantiene su alta puntuación en color, sabor y aceptabilidad (2.18, 2.13 y 2.13, respectivamente) según la escala hedónica utilizada en la investigación.
- Elaborar la bebida instantánea con otro tipo de edulcorante estevia, sacarina, azúcar de coco.
- Realizar un trabajo de investigación de la bebida instantánea sobre el tiempo de vida útil del mismo.

## LITERATURA CITADA

- Álvarez, M. A. 2008. *Desarrollo de una pasta untable a base de nueces de marañón (Anacardium occidentale L.) con antioxidantes BHA y TBHQ* (Doctoral dissertation, El Zamorano: Escuela Agrícola Panamericana).
- Antonio Yam Tzec, J., Villaseñor Perea, C. A., Romantchik Kriuchkova, E., Soto Escobar, M., & Peña Peralta, M. Á. 2010. Una revisión sobre la importancia del fruto de Guayaba (*Psidium guajava* L.) y sus principales características en la postcosecha. *Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias*, 19(4), 74-82.
- AOAC (Association of Official Analytical Chemists). 2005. *Methods of Analysis of the AOAC International*. 3rd ed. Volumen II, Maryland USA.
- Bernal Núñez, L. Y. 2021. Evaluación sensorial y vida útil de una bebida formulada a base de garbanzo (*Cicer arietinum* L.), frejol de palo (*Cajanus cajan* L.) y lactosuero dulce saborizada con chocolate.
- Boteo Benito, C. E. 2018. *Formulación y evaluación sensorial de una bebida tipo atol a base de harina de arroz (Oryza Sativa L) y harina de bleo (Amaranthus Hypochondriacus L) dirigida hacia escolares de primaria urbana del sector oficial de Santo Domingo, Suchitepéquez* (Doctoral dissertation, USAC).
- Boteo Benito, C. E. 2018. *Formulación y evaluación sensorial de una bebida tipo atol a base de harina de arroz (Oryza Sativa L) y harina de bleo (Amaranthus Hypochondriacus L) dirigida hacia escolares de primaria urbana del sector oficial de Santo Domingo, Suchitepéquez* (Doctoral dissertation, USAC).

- Chavesta Ayasta, A. V. M. Estudio del efecto conservante del quitosano en una bebida no gasificada, tipo emoliente.
- Colunche, E. L. 2015. Estudio económico para la instalación de una planta procesadora de panela orgánica y su impacto en la economía de los agricultores del Distrito de Cumba, Provincia Utcubamba, Región Amazonas. Innovación en Ingeniería.
- Correa Cueva, S. J. 2018. Formulación y evaluación de las características fisicoquímicas de una bebida nutritiva elaborada a partir de maracuyá (*passiflora edulis*) y quinua (*chenopodium quinoa willd*).
- Del Aguila Trigos, F., & Chung Noriega, J. E. Refresco instantáneo con pulpa microencapsulada a partir de *Euterpe oleracea* (huasai) y *Myrciaria dubia* (camu camu) con alto valor nutricional y capacidad antioxidante.
- Diaz Avila, A. D. L. A. 2024 Evaluación de propiedades funcionales a la pulpa microencapsulada de nuez de casho (*Anacardium occidentale* L.) secado a diferentes temperaturas de atomización y encapsulante en Ucayali.
- EcuRed. 11 de agosto de 2020. *Marañón*. Obtenido de Marañón. Encontrado el 20 de octubre del 2023 | <https://www.ecured.cu/index.php?title=Mara%C3%B1%C3%B3n&oldid=3739315>
- García-Almeida, J. M., Casado Fdez, G. M., & García Alemán, J. 2013. Una visión global y actual de los edulcorantes: aspectos de regulación. *Nutrición hospitalaria*, 28, 17-31.
- Hernández, E. 2005. Evaluación sensorial. *Bogotá, DC. Centro Nacional de Medios para el Aprendizaje*.

- Marcelo Bances, E. I. 2020. Formulación y nivel de aceptabilidad de una bebida elaborada a partir de pitahaya (*Selenicereus megalanthus*).
- Martínez, M. J., Molina, N., & Boucourt, E. 1997. Evaluación de la actividad antimicrobiana del *Psidium guajava* L. (Guayaba). *Revista Cubana de Plantas Medicinales*, 2(1), 12-14.
- Molina, E. 2011. Análisis sensorial de alimentos.
- Orduz-Rodríguez, J. O., & Rodríguez-Polanco, E. 2022. El marañón (*Anacardium occidentale* L.) un cultivo con potencial productivo: desarrollo tecnológico y perspectivas en Colombia. *Agronomía Mesoamericana*, 47268-47268.
- Orjuela Palacio, J. M., Marino, D. J. G., Zamora, M. C., & Lanari Vila, M. C. 2014. Analisis sensorial y fisicoquimico de bebidas en polvo a base de yerba mate (*Ilex Paraguariensis*) y Cassis (*Ribes Nigrum*). In *International Conference on Food Innovation, FoodInnova 2014 (Concordia, 20 al 23 de octubre de 2014)*.
- Picallo, A. 2009. Análisis sensorial de los alimentos: El imperio de los sentidos.
- Ramos Quispe, M. R. 2022. Caracterización fisicoquímica y análisis sensorial de una bebida elaborada con alga de *Nostoc Sphaericum* (Cushuro).
- Reyna Chuquizuta, J. 2019. Evaluación de las concentraciones del aguaymanto (*Physalis peruviana*) y stevia (*Stevia rebaudiana*) liofilizada en la aceptabilidad de una bebida instantánea.
- Rodrigo Fernandez, G. C., & Yanqui Yanqui, Y. 2018. Efecto del extracto de guayaba (*Psidium guajava* L.) sobre los triglicéridos totales y los niveles séricos de colesterol total, HDL, LDL, en ratas hipercolesterolemicas inducidas experimentalmente, Arequipa-2017.

- Tafur, M., Gumucio, T., Turin, C., Twyman, J., & Martínez Barón, D. (2015). Género y Agricultura en el Perú: Inclusión de intereses y necesidades de hombres y mujeres en la formulación de políticas públicas.
- Saavedra Símbala, E. M., & Trujillo Tuanama, E. K. 2021. Elaboración y aceptabilidad de una bebida de granadilla a base de lactosuero, en los estudiantes de la Universidad Privada Norbert Wiener.
- Urbina Vargas, A. D. L. Á. 2007. *Características fenotípicas de la planta, falso fruto y fruto del marañón a ser utilizado como fuente de yemas para injertación* (Doctoral dissertation).
- Villanueva Campos, M. R. D. F., & Soria Tananta, J. J. Mazamorra a base de Manihot esculenta (yuca) y Ananas comosus (piña), endulzado con Saccharum officinarum (chancaca de caña de azúcar).
- Zapata, L., & Aguilera, N. 2018. Bebidas energéticas e isotónicas. *Santiago: NA*.

## **ANEXOS**

## ANEXO 1:

**ANÁLISIS DE VARIANZA EN DCA Y PRUEBA DE COMPARACIONES MULTIPLES POR TUKEY A UN NIVEL DE SIGNIFICANCIA  $\alpha = 0.05$ .**

**Tabla 24A:** ANVA en DCA para acidez

| <b>F. V</b>         | <b>GL</b> | <b>SC</b> | <b>CM</b> | <b>FC</b> | <b>Pr&gt;F</b> |
|---------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------------|
| <b>Tratamientos</b> | 2         | 0.40500   | 0.202500  | 48.60     | 0.00           |
| <b>Error</b>        | 9         | 0.03750   | 0.004167  |           |                |
| <b>Total</b>        | 11        | 0.44250   |           |           |                |

$R^2 = 84.78$ ; C.V. = 0.0062

**Tabla 25A:** ANVA en DCA para °Brix

| <b>F. V</b>         | <b>GL</b> | <b>SC</b> | <b>CM</b> | <b>FC</b> | <b>Pr&gt;F</b> |
|---------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------------|
| <b>Tratamientos</b> | 2         | 0.001950  | 0.000975  | 25.07     | 0.00           |
| <b>Error</b>        | 9         | 0.000350  | 0.000039  |           |                |
| <b>Total</b>        | 11        | 0.002300  |           |           |                |

$R^2 = 91.53$ ; C.V. = 0.064

**ANEXO 2:****METODOLOGÍA PARA LOS ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS****Determinación de acidez Titulable (Método Titulométrico):** Según AOAC

(2005)

- Pesamos 10 g de muestra y diluimos con aproximadamente 250 de agua destilada, se agregó 0.3 ml de fenolftaleína por cada 100 ml de solución a ser titulada.

Se finalizó con la titulamos con NaOH al 0.1N hasta coloración rosada persistente.

$$\% \text{ gasto del ácido} = \frac{V \times 0.07 \times N_x}{PM} \times 100\%$$

Donde:

V = mL de solución de hidróxido de sodio.

N = normalidad exacta de álcali.

PM= peso de muestra

**Determinación de grados brix (Método Refractométrico)** AOAC 931.12 2005

- Se limpio el prisma con agua destilada y se procedió a secar.
- Se verifico la calibración del equipo refractómetro utilizando agua destilada y se observó que este en (0.0).
- Se uso 2 g de muestra y se diluyó en 10 ml agua, se colocó 2 gotas en el prisma y se procedió a la lectura.
- Al término de la lectura, se limpió el prisma con agua destilada.



**ANEXO 3:**  
**TEST DE FRIEDMAN EN LA EVALUACIÓN SENSORIAL**

**Tabla 26A.** Datos evaluados análisis ANVA

| <b>Atributo Olor</b> |      |       |    |   |   |
|----------------------|------|-------|----|---|---|
| Tratamiento          | Suma | Media | n  |   |   |
| TGN <sub>3</sub>     | 35   | 1.75  | 20 | A |   |
| TGN <sub>2</sub>     | 36.5 | 1.83  | 20 | A | B |
| TGN <sub>1</sub>     | 48.5 | 2.43  | 20 | C |   |

| <b>Atributo Sabor</b> |      |       |    |   |   |
|-----------------------|------|-------|----|---|---|
| Tratamiento           | Suma | Media | n  |   |   |
| TGN <sub>2</sub>      | 35   | 1.75  | 20 | A |   |
| TGN <sub>3</sub>      | 36   | 1.8   | 20 | A | B |
| TGN <sub>1</sub>      | 49   | 2.45  | 20 | C |   |

| <b>Atributo Color</b> |      |       |    |   |   |
|-----------------------|------|-------|----|---|---|
| Tratamiento           | Suma | Media | n  |   |   |
| TGN <sub>3</sub>      | 33.5 | 1.68  | 20 | A |   |
| TGN <sub>2</sub>      | 39.5 | 1.98  | 20 | A | B |
| TGN <sub>1</sub>      | 47   | 2.35  | 20 | B |   |

| <b>Atributo aceptabilidad</b> |      |       |    |   |   |
|-------------------------------|------|-------|----|---|---|
| Tratamiento                   | Suma | Media | n  |   |   |
| TGN <sub>2</sub>              | 35   | 1.75  | 20 | A |   |
| TGN <sub>3</sub>              | 37.5 | 1.88  | 20 | A | B |
| TGN <sub>1</sub>              | 47.5 | 2.38  | 20 | C |   |

**Tabla 27A.** Resultados de las comparaciones múltiples de Dunn para cada tratamiento

| <b>Evaluación Sensorial atributo color</b>         |                      |  |                      |
|--|----------------------|--|----------------------|
| <b>Comparación</b>                                 | <b>Estadístico Z</b> | <b>Valor p Ajustado<br/>(Bonferroni)</b> | <b>Significancia</b> |
| TGN <sub>1</sub> vs TGN <sub>2</sub>               | -2.045               | 0.041                                    | *                    |
| TGN <sub>1</sub> vs TGN <sub>3</sub>               | 0.69                 | 1  | No significativa     |
| TGN <sub>2</sub> vs TGN <sub>3</sub>               | -2.348               | 0.019                                    | *                    |
| <b>Evaluación Sensorial atributo sabor</b>         |                      |  |                      |
| <b>Comparación</b>                                 | <b>Estadístico Z</b> | <b>Valor p Ajustado<br/>(Bonferroni)</b> | <b>Significancia</b> |
| TGN <sub>1</sub> vs TGN <sub>2</sub>               | 1.6507               | 0.1482                                   | No significativa     |
| TGN <sub>1</sub> vs TGN <sub>3</sub>               | 2.5766               | 0.0150*                                  | Significativa        |
| TGN <sub>2</sub> vs TGN <sub>3</sub>               | 0.926                | 0.5317                                   | No significativa     |
| <b>Evaluación Sensorial atributo olor</b>          |                      |  |                      |
| <b>Comparación</b>                                 | <b>Estadístico Z</b> | <b>Valor p ajustado<br/>(Bonferroni)</b> | <b>Significancia</b> |
| TGN <sub>1</sub> vs TGN <sub>2</sub>               | 2.4469               | 0.0216*                                  | Significativa        |
| TGN <sub>1</sub> vs TGN <sub>3</sub>               | 2.5253               | 0.0173*                                  | Significativa        |
| TGN <sub>2</sub> vs TGN <sub>3</sub>               | 0.0785               | 1  | No significativa     |
| <b>Evaluación Sensorial atributo aceptabilidad</b> |                      |  |                      |
| <b>Comparación</b>                                 | <b>Estadístico Z</b> | <b>Valor p ajustado<br/>(Bonferroni)</b> | <b>Significancia</b> |
| TGN <sub>1</sub> vs TGN <sub>2</sub>               | 2.4469               | 0.0216*                                  | Significativa        |
| TGN <sub>1</sub> vs TGN <sub>3</sub>               | 2.5253               | 0.0173*                                  | Significativa        |
| TGN <sub>2</sub> vs TGN <sub>3</sub>               | 0.0785               | 1  | No significativa     |

## ANEXO 4:

**Datos del análisis sensorial (Color, Sabor, Olor y Aceptabilidad)****Tabla 28A.** Datos evaluados atributo color

| <b>DATOS DE LA EVALUACIÓN SENSORIAL</b> |                        |                        |                        |
|---|------------------------|------------------------|------------------------|
| <b>Jueces<br/>consumidores</b>          | <b>Atributo color</b>  |                        |                        |
|   | <b>TGN<sub>1</sub></b> | <b>TGN<sub>2</sub></b> | <b>TGN<sub>3</sub></b> |
| <b>1</b>                                | 4                      | 4                      | 4                      |
| <b>2</b>                                | 4                      | 3                      | 3                      |
| <b>3</b>                                | 3                      | 3                      | 4                      |
| <b>4</b>                                | 3                      | 3                      | 2                      |
| <b>5</b>                                | 3                      | 2                      | 2                      |
| <b>6</b>                                | 4                      | 3                      | 2                      |
| <b>7</b>                                | 4                      | 4                      | 3                      |
| <b>8</b>                                | 3                      | 4                      | 3                      |
| <b>9</b>                                | 3                      | 3                      | 2                      |
| <b>10</b>                               | 3                      | 3                      | 4                      |
| <b>11</b>                               | 4                      | 2                      | 3                      |
| <b>12</b>                               | 3                      | 3                      | 3                      |
| <b>13</b>                               | 3                      | 3                      | 3                      |
| <b>14</b>                               | 4                      | 3                      | 2                      |
| <b>15</b>                               | 4                      | 2                      | 3                      |
| <b>16</b>                               | 4                      | 3                      | 3                      |
| <b>17</b>                               | 4                      | 3                      | 3                      |
| <b>18</b>                               | 3                      | 4                      | 4                      |
| <b>19</b>                               | 4                      | 4                      | 3                      |
| <b>20</b>                               | 3                      | 4                      | 3                      |

**Tabla 29A.** Datos evaluados atributo sabor

| <b>DATOS DE LA EVALUACIÓN SENSORIAL</b> |                        |                        |                        |
|---|------------------------|------------------------|------------------------|
| <b>Jueces<br/>consumidores</b>          | <b>Atributo sabor</b>  |                        |                        |
|   | <b>TGN<sub>1</sub></b> | <b>TGN<sub>2</sub></b> | <b>TGN<sub>3</sub></b> |
| <b>1</b>                                | 4                      | 4                      | 4                      |
| <b>2</b>                                | 4                      | 2                      | 3                      |
| <b>3</b>                                | 3                      | 3                      | 4                      |
| <b>4</b>                                | 4                      | 2                      | 2                      |
| <b>5</b>                                | 3                      | 3                      | 2                      |
| <b>6</b>                                | 3                      | 3                      | 2                      |
| <b>7</b>                                | 4                      | 4                      | 3                      |
| <b>8</b>                                | 3                      | 3                      | 3                      |
| <b>9</b>                                | 4                      | 3                      | 2                      |
| <b>10</b>                               | 4                      | 4                      | 4                      |
| <b>11</b>                               | 4                      | 2                      | 3                      |
| <b>12</b>                               | 3                      | 2                      | 3                      |
| <b>13</b>                               | 3                      | 3                      | 3                      |
| <b>14</b>                               | 3                      | 2                      | 2                      |
| <b>15</b>                               | 3                      | 3                      | 3                      |
| <b>16</b>                               | 4                      | 4                      | 3                      |
| <b>17</b>                               | 4                      | 3                      | 3                      |
| <b>18</b>                               | 4                      | 4                      | 4                      |
| <b>19</b>                               | 3                      | 2                      | 3                      |
| <b>20</b>                               | 4                      | 3                      | 3                      |

**Tabla 30A.** Datos evaluados atributo olor

| <b>DATOS DE LA EVALUACIÓN SENSORIAL</b> |                        |                        |                        |
|---|------------------------|------------------------|------------------------|
| <b>Jueces<br/>consumidores</b>          | <b>Atributo olor</b>   |                        |                        |
|   | <b>TGN<sub>1</sub></b> | <b>TGN<sub>2</sub></b> | <b>TGN<sub>3</sub></b> |
| <b>1</b>                                | <b>3</b>               | <b>2</b>               | <b>3</b>               |
| <b>2</b>                                | <b>4</b>               | <b>2</b>               | <b>2</b>               |
| <b>3</b>                                | <b>3</b>               | <b>3</b>               | <b>4</b>               |
| <b>4</b>                                | <b>3</b>               | <b>3</b>               | <b>2</b>               |
| <b>5</b>                                | <b>3</b>               | <b>2</b>               | <b>2</b>               |
| <b>6</b>                                | <b>3</b>               | <b>3</b>               | <b>1</b>               |
| <b>7</b>                                | <b>3</b>               | <b>2</b>               | <b>3</b>               |
| <b>8</b>                                | <b>3</b>               | <b>4</b>               | <b>4</b>               |
| <b>9</b>                                | <b>3</b>               | <b>2</b>               | <b>3</b>               |
| <b>10</b>                               | <b>4</b>               | <b>4</b>               | <b>4</b>               |
| <b>11</b>                               | <b>4</b>               | <b>1</b>               | <b>1</b>               |
| <b>12</b>                               | <b>3</b>               | <b>2</b>               | <b>2</b>               |
| <b>13</b>                               | <b>4</b>               | <b>3</b>               | <b>2</b>               |
| <b>14</b>                               | <b>3</b>               | <b>3</b>               | <b>3</b>               |
| <b>15</b>                               | <b>3</b>               | <b>4</b>               | <b>2</b>               |
| <b>16</b>                               | <b>3</b>               | <b>3</b>               | <b>2</b>               |
| <b>17</b>                               | <b>3</b>               | <b>3</b>               | <b>3</b>               |
| <b>18</b>                               | <b>4</b>               | <b>4</b>               | <b>3</b>               |
| <b>19</b>                               | <b>4</b>               | <b>3</b>               | <b>3</b>               |
| <b>20</b>                               | <b>3</b>               | <b>2</b>               | <b>3</b>               |

**Tabla 31A.** Datos evaluados atributo aceptabilidad

| <b>DATOS DE LA EVALUACIÓN SENSORIAL</b> |                               |                        |                        |
|---|-------------------------------|------------------------|------------------------|
| <b>Jueces<br/>consumidores</b>          | <b>Atributo aceptabilidad</b> |                        |                        |
|   | <b>TGN<sub>1</sub></b>        | <b>TGN<sub>2</sub></b> | <b>TGN<sub>3</sub></b> |
| <b>1</b>                                | <b>3</b>                      | <b>2</b>               | <b>3</b>               |
| <b>2</b>                                | <b>4</b>                      | <b>3</b>               | <b>4</b>               |
| <b>3</b>                                | <b>3</b>                      | <b>2</b>               | <b>2</b>               |
| <b>4</b>                                | <b>3</b>                      | <b>3</b>               | <b>4</b>               |
| <b>5</b>                                | <b>4</b>                      | <b>4</b>               | <b>4</b>               |
| <b>6</b>                                | <b>3</b>                      | <b>2</b>               | <b>2</b>               |
| <b>7</b>                                | <b>3</b>                      | <b>3</b>               | <b>3</b>               |
| <b>8</b>                                | <b>3</b>                      | <b>2</b>               | <b>3</b>               |
| <b>9</b>                                | <b>3</b>                      | <b>2</b>               | <b>2</b>               |
| <b>10</b>                               | <b>4</b>                      | <b>4</b>               | <b>2</b>               |
| <b>11</b>                               | <b>3</b>                      | <b>3</b>               | <b>3</b>               |
| <b>12</b>                               | <b>3</b>                      | <b>4</b>               | <b>4</b>               |
| <b>13</b>                               | <b>3</b>                      | <b>4</b>               | <b>2</b>               |
| <b>14</b>                               | <b>3</b>                      | <b>2</b>               | <b>2</b>               |
| <b>15</b>                               | <b>3</b>                      | <b>2</b>               | <b>3</b>               |
| <b>16</b>                               | <b>3</b>                      | <b>4</b>               | <b>2</b>               |
| <b>17</b>                               | <b>3</b>                      | <b>3</b>               | <b>3</b>               |
| <b>18</b>                               | <b>4</b>                      | <b>2</b>               | <b>2</b>               |
| <b>19</b>                               | <b>4</b>                      | <b>3</b>               | <b>4</b>               |
| <b>20</b>                               | <b>4</b>                      | <b>3</b>               | <b>2</b>               |

## EVALUACIÓN SENSORIAL DE LA BEBIDA INSTANTÁNEA



UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA  
AGROINDUSTRIAL



Fecha: / /

### Ficha de evaluación de aceptación de una bebida instantánea

INDICACIONES:

- A continuación, se les presentara 3 muestras de una bebida instantánea de pulpa microencapsulada de guayaba y nuez de marañón. Usted deberá probar cada muestra y calificar el nivel de agrado de color, sabor, olor de cada uno, escribiendo el número de su puntaje en el casillero correspondiente de cada código y aspecto sensorial a evaluar.

#### Escala hedónica

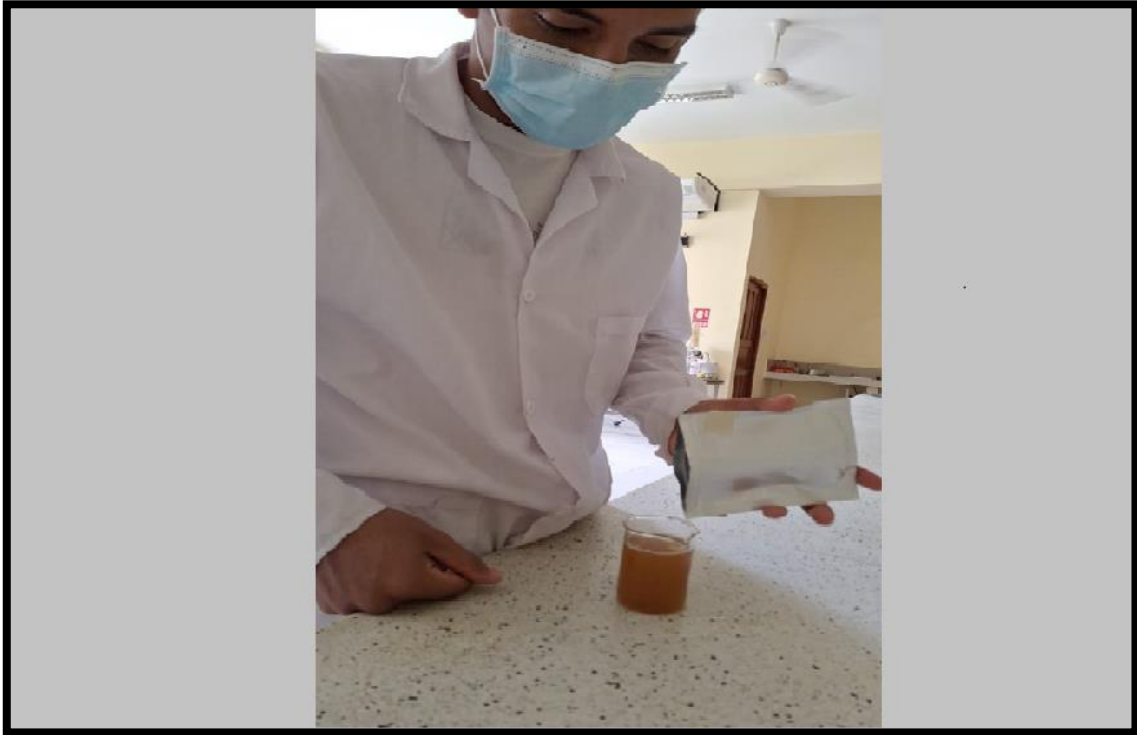
| Puntaje | Descripción  |       |      |               |
|---------|--------------|-------|------|---------------|
|         | Color        | Sabor | olor | Aceptabilidad |
| 5       | Excelente    |       |      |               |
| 4       | Muy bueno    |       |      |               |
| 3       | Bueno        |       |      |               |
| 2       | Aceptable    |       |      |               |
| 1       | Insuficiente |       |      |               |

#### Tabla de calificación del panelista

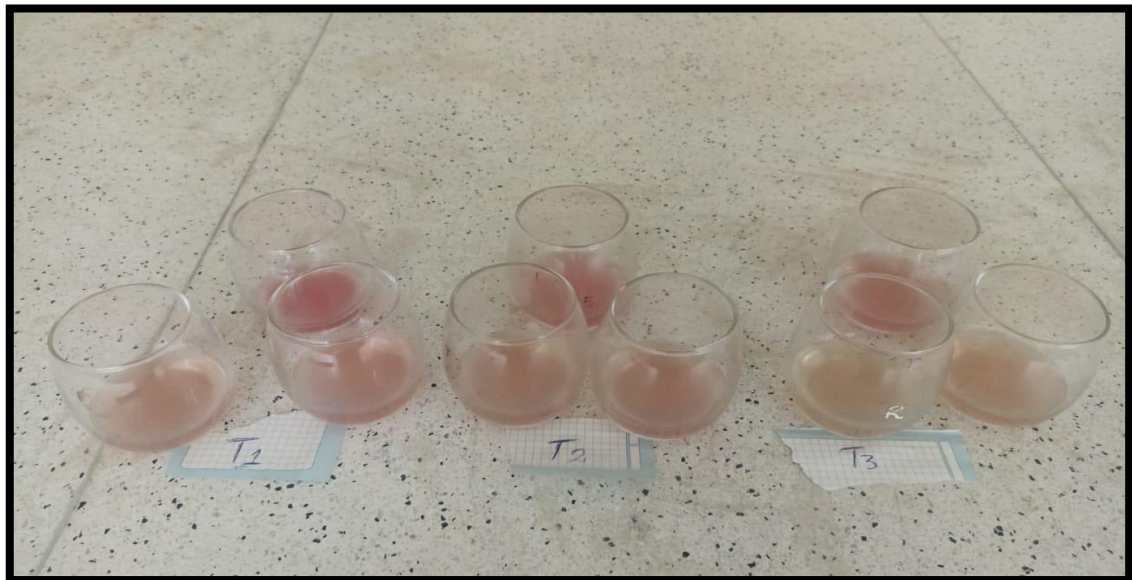
| Código | Color | Sabor | Olor | Aceptabilidad |
|--------|-------|-------|------|---------------|
|        |       |       |      |               |
|        |       |       |      |               |
|        |       |       |      |               |

**¡Muchas gracias por su participación!**

**Figura 11A.** Ficha de la evaluación sensorial

**ANEXO 5:****FOTOGRAFÍAS DE LA INVESTIGACIÓN****ELABORACIÓN DE LA BEBIDA INSTANTÁNEA****Figura 12A. Elaboración de la bebida****Figura 13A. Los 3 tratamientos a diferentes porcentajes**



**EVALUACIÓN DE FISICOQUÍMICA Y SOLIDOS SOLUBLES****Figura 14A.** Evaluación del °Brix**Figura15A.** Determinación de acidez

## EVAGACIÓN SENSORIAL



**Figura 16A.** En la evaluación sensorial con los panelistas.



**Figura 17A.** Panelistas en la evaluación sensorial.