

UNIVERSIDAD NACIONAL AMAZONICA DE MADRE DE DIOS

FACULTAD DE INGENIERIA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL



TESIS

“Evaluación de la aceptabilidad sensorial del néctar de piña golden (*ananas comosus*) en función al nivel de adición de stevia (*stevia rebaudiana*)”

PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO
AGROINDUSTRIAL

Autor:

Bachiller: PACCO VARGAS, Edith
Carolina

ASESOR:

Dr. COLQUEHUANCA VILCA, Julián

Puerto Maldonado, agosto del 2026

UNIVERSIDAD NACIONAL AMAZÓNICA DE MADRE DE DIOS

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL



TESIS

“Evaluación de la aceptabilidad sensorial del néctar de piña golden (*ananas comosus*) en función al nivel de adición de stevia (*stevia rebaudiana*)”

PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERA
AGROINDUSTRIAL

Autor:

Bachiller: PACCO VARGAS, Edith
Carolina

ASESOR:

Dr. COLQUEHUANCA VILCA, Julián

Puerto Maldonado, agosto del 2026

RST-RI_Evaluación de la aceptabilidad sensorial del néctar de piña golden (ananas comosus) en función al nivel de adición de stevia (stevia rebaudiana)

INFORME DE ORIGINALIDAD

6%	6%	1%	2%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.unamad.edu.pe	2%
	Fuente de Internet	
2	repositorio.unp.edu.pe	2%
	Fuente de Internet	
3	repositorio.uncp.edu.pe	1%
	Fuente de Internet	
4	repositorio.uns.edu.pe	1%
	Fuente de Internet	
5	repositorio.unamba.edu.pe	1%
	Fuente de Internet	

Excluir citas	Activo	Excluir coincidencias	< 1%
Excluir bibliografía	Activo		

PRESENTACIÓN

El presente informe de tesis de tipo experimental tuvo como objetivo evaluar la elaboración de un néctar de piña (*Ananas comosus*) utilizando Stevia (*Stevia rebaudiana*) como edulcorante natural en sustitución del azúcar. Se analizó su influencia en las propiedades organolépticas (sabor, olor y textura), el valor nutricional y su posible impacto en la salud.

La investigación se estructuró en cuatro capítulos.

Capítulo I, se planteó el problema de investigación enfocado en la evaluación sensorial del néctar, estableciendo objetivos, hipótesis y variables, además de su operacionalización y justificación. También se consideraron aspectos éticos, garantizando la objetividad y el uso de insumos inocuos.

Capítulo II, se desarrolló el marco teórico, incluyendo antecedentes y fundamentos científicos relacionados con la materia prima, los edulcorantes y los procesos tecnológicos aplicados.

Capítulo III describió la metodología empleada, detallando materiales, equipos, métodos analíticos, diseño de investigación, población, muestra y procedimientos para la obtención y análisis de datos.

Capítulo IV, se presentaron y analizaron los resultados de la evaluación sensorial del néctar de piña endulzado con Stevia, contrastándolos con los objetivos y antecedentes. Se establecieron las conclusiones y se formularon recomendaciones para futuras investigaciones y su aplicación tecnológica.

INTRODUCCIÓN

La piña (*Ananas comosus*) fue una especie originaria de América del Sur y, con el transcurso del tiempo, su cultivo se distribuyó en la mayoría de las regiones tropicales del mundo. Este cultivo presentó una gran importancia debido a su contribución a la economía agroindustrial a nivel mundial. (Munive, 2015).

El país cuenta con una amplia diversidad de frutas utilizadas en la elaboración de productos como mermeladas y néctares, empleando principalmente la pulpa como materia prima. Asimismo, el olor, el color y el sabor constituyen características sensoriales esenciales, ya que influyen directamente en la presentación y la aceptación del producto por parte del consumidor. (Rivero, 2020)

El néctar elaborado en el presente trabajo de investigación estuvo dirigido a una población comprendida entre los 3 y 90 años de edad, es decir, a la población en general. Asimismo, este producto pudo ser consumido por cualquier persona interesada en mantener un estilo de vida saludable.

El estudio desarrolló un néctar de piña con características similares al jugo fresco de piñas maduras, ofreciendo una bebida natural y saludable para la población. Además, respondió a la creciente demanda de consumidores interesados en mantener hábitos alimenticios saludables y mejorar su bienestar. (García, 2021)

En la actualidad, las personas reconocieron que llevar una vida saludable resultó fundamental; en este contexto, se elaboró un néctar de piña edulcorado con Stevia (*Stevia rebaudiana*), con el propósito de aprovechar sus propiedades funcionales. De este modo, se buscó contribuir a la reducción del riesgo de padecer diabetes. (Gala, 2017)

Por consiguiente, la presente investigación tuvo como propósito determinar y explicar la influencia de los niveles de adición de Stevia en la aceptabilidad sensorial del néctar de piña.

INDICE

CAPITULO I PROBLEMA DE INVESTIGACION.....	1
1.1 Descripción de problema.....	1
1.2 Formulación del problema.....	2
1.3 Objetivos.....	2
Objetivo general.....	2
Objetivos específicos	2
1.4 Variables	2
Variable independiente	2
Variable dependiente	2
1.5 Operacionalización de las variables	3
1.6 Hipótesis	4
1.7 Justificación	4
1.8 Consideraciones éticas.....	5
CAPITULO II: MARCO TEORICO	6
2.1. Antecedentes de estudio	6
2.2. Marco teórico.....	10
2.2.1. Piña (<i>Ananas Comosus</i>).....	10
Origen de la piña (<i>Ananas Comosus</i>)	11
Clasificación taxonómica de la piña (<i>Ananas Comosus</i>)	11
Composición nutricional de la piña (<i>Ananas Comosus</i>)	12
Usos de la piña (<i>Ananas Comosus</i>).....	13
2.2.2. Origen de la Stevia (<i>Stevia rebaudiana</i>.).....	13
Clasificación taxonómica de Stevia (<i>Stevia rebaudiana</i>)	14
Composición química de Stevia (<i>Stevia rebaudiana</i>)	14
Fitoquímica de la Stevia.....	14
Métodos de extracción.....	15
Uso de la Stevia (<i>Stevia Rebaudiana</i>)	15
2.2.3. Néctar.....	17
Tipos de jugos o néctares.	17

Criterios de calidad del néctar	18
Factores esenciales de composición y calidad	18
Requisitos fisicoquímicos y microbiológicos de néctares	18
Requisitos específicos para los néctares de frutas	19
Aditivos autorizados	19
Néctar bajo en calorías	20
Características organolépticas	21
Parámetros de calidad del néctar	21
Evaluación sensorial	21
Antecedentes sobre la Stevia (<i>Stevia Rebaudiana</i>)	22
Stevia procesada en polvo	23
2.2.4. Escala Hedónica	24
Estructura de la Escala	25
Aplicaciones	25
2.3. Definición de Términos	26
CAPITULO III METODOLOGIA DE INVESTIGACION	28
3.1. Tipo de estudio	28
3.2. Diseño del estudio	28
3.3. Población y muestra	28
Muestra de néctar	29
3.4. Métodos y técnicas	29
Métodos y técnicas Materiales, Equipos y Reactivos	29
Flujograma de nectar de piña con stevia	31
Descripción del diagrama de flujo	32
Metodología para la aceptabilidad	33
3.5. Tratamientos de los datos	34
Análisis estadístico	36
Técnica e instrumentos para la recolección de datos	36
CAPITULO IV: RESULTADOS DEL TRABAJO DE INVESTIGACION	37
4.1 Evaluación sensorial del néctar de piña endulzado con Stevia del atributo de olor	37

4.2. Evaluación sensorial del néctar de piña endulzado con Stevia del atributo de sabor.....	42
4.3. Evaluación sensorial del néctar de piña endulzado con Stevia del atributo de color.....	49
4.4. Análisis JAR (justo en el punto).....	55
CONCLUSIONES	61
SUGERENCIAS.....	63
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	64
ANEXOS.....	69

INDICE DE TABLAS

TABLA N° 1: Composición nutricional de la piña.....	12
TABLA N° 2: Composición química de Stevia.....	15
TABLA N° 3: Diferencia entre Stevia y otros edulcorantes artificiales.	16
TABLA N° 4: Requisitos microbiológicos según la norma técnica peruana.	19
TABLA N° 5: Análisis de varianza (ANOVA) de los resultados de olor.	39
TABLA N° 6: Análisis de varianza (ANOVA) de los resultados de sabor.	45
TABLA N° 7: Análisis de varianza (ANOVA) de los resultados de color.	52

INDICE DE CUADROS

CUADRO N° 1: Operacionalización de variables	3
CUADRO N° 2: Características organolépticas del néctar.	21
CUADRO N° 3: Parámetros de calidad del néctar.	21
CUADRO N° 4: Muestra de néctar endulzado con Stevia.	29
CUADRO N° 5: Características del equipo.	30
CUADRO N° 6: Técnica e instrumentos para la recolección de datos.	36
CUADRO N° 7: Resumen métrica JAR.....	55
CUADRO N° 8: Análisis de penalización.	56

INDICE DE FIGURAS

FIGURA N° 1: Planta de piña.	11
FIGURA N° 2: Planta de Stevia.	13
FIGURA N° 3: Diagrama de flujo de néctar de piña endulzado con Stevia.	31
FIGURA N° 4: Proceso experimental de la formulación del néctar de piña endulzado con Stevia.	35
FIGURA N° 5: Diagrama de caja del atributo olor.	37
FIGURA N° 6: Prueba de normalidad del atributo olor.	38
FIGURA N° 7: Radar del atributo de olor.	40
FIGURA N° 8: Diagrama de cajas del atributo de sabor.	43
FIGURA N° 9: Prueba de normalidad del atributo de sabor.	44
FIGURA N° 10: prueba de radar del atributo sabor.....	46
FIGURA N° 11: Diagrama de caja del atributo de color.	49
FIGURA N° 12: Prueba de normalidad del atributo de color.	51
FIGURA N° 13: Prueba de radar del atributo de color.	53
FIGURA N° 14: Distribución de la prueba de JAR intensidad del dulzor	57

CAPITULO I PROBLEMA DE INVESTIGACION

1.1 Descripción de problema

La elaboración de néctar de piña (*Ananas comosus*) endulzado con Stevia (*Stevia rebaudiana*) representó una alternativa relevante para la población que padece diabetes, así como para personas con otras afecciones asociadas al consumo de azúcares refinados. (Gomez, 2013) La alimentación constituyó un aspecto fundamental en todas las etapas de la vida; por ello, resultó necesario contar con información y herramientas adecuadas que permitieran tomar decisiones informadas sobre los hábitos alimentarios. Uno de los componentes de mayor consumo fue el azúcar, cuya ingesta diaria requirió una adecuada reflexión respecto a las porciones, dado que un consumo excesivo pudo contribuir al desarrollo de enfermedades como la obesidad y la diabetes.

(Gómez et al., 2015) señalaron que, a nivel mundial, durante las últimas décadas, el incremento de la diabetes figuró entre las principales causas de mortalidad. En este contexto, la Organización Mundial de la Salud indicó que existieron más de 347 millones de personas con diabetes en el mundo. Asimismo, se estimó que para el año 2030 esta enfermedad se convertiría en la séptima causa de muerte a nivel mundial.

(Nino et al., 2019) En los últimos años, la diabetes ha incrementado su prevalencia en América Latina, convirtiéndose en un importante problema de salud pública. En el Perú, según la Federación Internacional de Diabetes, Lima concentra aproximadamente el 7,5 % de los casos de diabetes registrados a nivel nacional.

En los últimos años aumentó el consumo de productos nutritivos y saludables por el mayor interés en el cuidado de la salud. Su éxito depende de la aceptación del consumidor, influenciada por las experiencias sensoriales y los hábitos alimentarios adquiridos desde edades tempranas.

El consumo excesivo de azúcar afecta la salud mundial. Por ello, el estudio evaluó la stevia como edulcorante natural, analizando cómo diferentes niveles de adición influyen en la aceptabilidad sensorial del néctar de piña

1.2 Formulación del problema

¿Cómo influyen los niveles de adición de Stevia en la aceptabilidad sensorial del néctar de piña?

1.3 Objetivos

Objetivo general

- Evaluar la aceptabilidad sensorial del néctar de piña en función a los niveles de adición de Stevia (*Stevia Rebaudiana*).

Objetivos específicos

- Determinar la aceptabilidad sensorial del olor en el néctar de piña elaboradas con niveles de adición de Stevia (*Stevia Rebaudiana*).
- Determinar la aceptabilidad sensorial del sabor en el néctar de piña elaborado con niveles de adición de Stevia (*Stevia Rebaudiana*).
- Determinar la aceptabilidad sensorial del color en el néctar de piña elaborado con niveles de adición de Stevia (*Stevia Rebaudiana*).

1.4 Variables

Variable independiente

- Niveles de adición de Stevia (*Stevia Rebaudiana*)

Variable dependiente

- Aceptabilidad sensorial del néctar de piña.

1.5 Operacionalización de las variables

CUADRO N° 1: Operacionalización de variables

Variables	Variable de estudio	Dimensiones	Indicadores	Técnicas e instrumentos
Variable independiente	Stevia (Stevia Rebaudiana)	Niveles de adición de Stevia (<i>Stevia Rebaudiana</i>)	0,5%- 0,7%- 1% de Stevia	g/kg
Variable dependiente	Aceptabilidades sensoriales	Color, olor y sabor	Preferencia y aceptación	Escala hedónica de 9 puntos. 1: Me disgusta muchísimo. 2: Me disgusta mucho. 3: Me disgusta moderadamente. 4: Me disgusta poco. 5: No me gusta no me disgusta. 6: Me gusta poco. 7: Me gusta moderadamente. 8: Me gusta mucho. 9: Me gusta muchísimo

1.6 Hipótesis

- Hi: Los niveles de adición de Stevia (*Stevia Rebaudiana*) influyen significativamente en la aceptabilidad sensorial en el néctar de piña (*Ananas Comosus*).
- Ho: Los niveles de adición de Stevia (*Stevia Rebaudiana*) no influyen significativamente en la aceptabilidad sensorial en el néctar de piña (*Ananas Comosus*).

1.7 Justificación

El presente trabajo de investigación tuvo como finalidad desarrollar la fase experimental orientada a evaluar la aceptabilidad sensorial del néctar de piña (*Ananas comosus*) en función de los niveles de adición de Stevia (*Stevia rebaudiana*). En este contexto, la Stevia se presentó como un edulcorante con potencial para reemplazar el azúcar, sin afectar de manera significativa las características sensoriales del producto elaborado (Reale et al., 2020) .

La investigación se centró en la piña (*Ananas comosus*) variedad Golden, una fruta ampliamente valorada por su sabor característico y su aporte nutricional. No obstante, la incorporación de Stevia en la formulación de néctares elaborados a partir de esta variedad no había sido suficientemente estudiada, particularmente en relación con su influencia sobre la aceptabilidad sensorial. Por ello, se consideró necesario evaluar diferentes niveles de adición de Stevia y determinar su efecto en las características sensoriales de olor, color y sabor del néctar.

Justificación del estudio

Justificación técnica: Desde el punto de vista técnico, el estudio permitió analizar el comportamiento sensorial del néctar de piña al sustituir parcial o totalmente la sacarosa por Stevia, generando información relevante sobre formulaciones alternativas que mantuvieran la calidad sensorial del producto.

Justificación económica: En el ámbito económico, los resultados obtenidos aportaron información útil para la industria agroalimentaria, al facilitar el

desarrollo de productos con menor contenido de azúcar, lo que podría incrementar su competitividad y diversificar la oferta de néctares saludables en el mercado.

Justificación social: Desde una perspectiva social, la investigación contribuyó a la promoción de opciones alimentarias más saludables, orientadas a consumidores que buscan reducir el consumo de azúcares, especialmente personas con riesgo de desarrollar enfermedades crónicas como la diabetes.

Justificación científica: En el aspecto científico, el estudio generó evidencia sobre la influencia de distintos niveles de adición de Stevia en la aceptabilidad sensorial del néctar de piña, aportando antecedentes relevantes para futuras investigaciones en el desarrollo de bebidas funcionales y edulcoradas con alternativas naturales.

1.8 Consideraciones éticas

En el desarrollo del presente trabajo de investigación se tuvieron en cuenta los principios éticos exigidos en la fase experimental. Los datos fueron obtenidos y procesados de manera sistemática durante el desarrollo experimental, garantizando su verificabilidad, refutabilidad y reproducibilidad. Asimismo, los resultados se presentaron de forma transparente, sustentados en pruebas de hipótesis, lo que permitió comprender de manera clara la secuencia y consistencia del proceso investigativo.

Durante la ejecución de la fase experimental no se emplearon insumos que representaran riesgo para la salud de los consumidores. En todo momento, la investigación se llevó a cabo bajo criterios de responsabilidad, integridad y honestidad científica.

CAPITULO II: MARCO TEORICO

2.1. Antecedentes de estudio

(Silva et al. 2013) El artículo “Perfil sensorial y características fisicoquímicas del néctar de mango endulzado con edulcorantes de alta intensidad a lo largo del tiempo de almacenamiento”, tuvo como objetivo determinar las características fisicoquímicas y el perfil sensorial del néctar de mango endulzado con distintos edulcorantes de alta intensidad y su relación con la aceptación del consumidor durante 120 días de almacenamiento; la variable independiente fue el tipo de edulcorante (sacarosa, sucralosa, Stevia con 97 % de rebaudiósido, neotamo, mezcla taumatina/sucralosa y mezcla acesulfamo-K/sucralosa/neotamo), mientras que las variables dependientes incluyeron pH, acidez titulable, sólidos solubles, color, perfil sensorial y aceptación global; los resultados mostraron que los parámetros fisicoquímicos se mantuvieron relativamente estables durante el almacenamiento, mientras que el perfil sensorial presentó cambios asociados al deterioro, destacándose la sucralosa como el edulcorante más similar a la sacarosa tanto al inicio como después de 120 días, con alta aceptación del consumidor, en tanto que la Stevia y algunas mezclas presentaron mayor intensidad de regusto amargo y dulce, reduciendo su aceptabilidad; en conclusión, el estudio confirma que la sucralosa es el mejor sustituto de la sacarosa en néctar de mango a lo largo del almacenamiento, aunque la Stevia con alto contenido de rebaudiósido y la mezcla taumatina/sucralosa muestran potencial, resaltándose la necesidad de seguir investigando para minimizar atributos sensoriales indeseables en edulcorantes de alta intensidad.

(Mercedes Felicita 2014) titulada “Caracterización bromatológica, microbiológica y sensorial del néctar de tuna (*Opuntia ficus indica*) edulcorado con Stevia (*Stevia rebaudiana Bertoni*)”, con el objetivo general de determinar las propiedades bromatológicas, microbiológicas y sensoriales de este néctar, a través de objetivos específicos que buscaron caracterizarlo en esos tres aspectos, considerando como variable independiente el néctar de tuna edulcorado con Stevia y como variables dependientes sus características bromatológicas, microbiológicas y sensoriales. Los resultados demostraron que el tratamiento con 0,5% de Stevia (TA) obtuvo la mayor aceptabilidad sensorial entre 30 panelistas, presentando un perfil bromatológico con 88,86% de humedad, 0,49% de ceniza, 0,63% de proteína, 0,05% de grasa, 0,09% de fibra, 16,70% de carbohidratos, acidez de 0,0335, pH de 5,89 y 10°Brix, además de cumplir con los parámetros microbiológicos al registrar $3,6 \times 10^3$ UFC/ml de aerobios viables y menos de 10 UFC/ml tanto para coliformes como para *E. coli*, logrando un rendimiento del proceso del 63,38%. Las conclusiones confirmaron la viabilidad de producir un néctar de tuna edulcorado con Stevia que cumple con normas técnicas, tiene buena aceptación sensorial y características bromatológicas y microbiológicas adecuadas, recomendándose optimizar el pelado para mejorar el rendimiento y promover más investigaciones con estas materias primas nativas.

(Gala, 2017) planteó el estudio titulado “Efecto de la concentración de Stevia (*Stevia rebaudiana*.) en las características sensoriales del néctar mixto de aguaymanto con mashua”, teniendo como variables de análisis la concentración de Stevia y las características sensoriales del producto. Los resultados evidenciaron que la muestra M2 presentó el mayor nivel de aceptabilidad. En conclusión, se determinó que las características fisicoquímicas y sensoriales del néctar mixto de aguaymanto y mashua estuvieron influenciadas por la concentración de Stevia.

(Benites, 2018) realizó el estudio titulado “Determinación de la calidad del néctar de tamarindo (*Tamarindus indica*) elaborado con diferentes proporciones de pulpa y concentraciones de Stevia (*Stevia rebaudiana L.*)”. El objetivo de la

investigación fue evaluar el efecto de distintas proporciones de pulpa de tamarindo y concentraciones de Stevia sobre la calidad del néctar, considerando como variables la calidad del producto y la concentración de Stevia. Los resultados indicaron que no existió un efecto significativo de la proporción de pulpa ni de la concentración de Stevia sobre las propiedades organolépticas del néctar de tamarindo. En conclusión, se determinó que no se presentaron diferencias significativas entre las formulaciones evaluadas.

(Guillermo, 2019) desarrolló la investigación titulada “Influencia de la Stevia (*Stevia rebaudiana* .) en las características sensoriales y fisicoquímicas del néctar de arándano (*Vaccinium corymbosum*)”. El objetivo del estudio fue determinar la influencia de la Stevia en las características sensoriales, fisicoquímicas y microbiológicas del néctar de arándano, considerando como variables las características sensoriales y fisicoquímicas del producto. Los resultados evidenciaron que la muestra M2 obtuvo el mayor puntaje de aceptabilidad; asimismo, el análisis microbiológico indicó que dicha muestra fue aceptable y se encontró dentro de los parámetros establecidos por la Norma Técnica Peruana (NTP). En conclusión, se determinó que las diferentes concentraciones de Stevia influyeron significativamente en los atributos de sabor, olor y apariencia general del néctar.

(Rojas, 2019) desarrolló el estudio titulado “Elaboración de néctar tropical de granadilla (*Passiflora ligularis*) con maracuyá (*Passiflora edulis*) edulcorado con Stevia (*Stevia rebaudiana*)”. El objetivo de la investigación fue determinar el flujo de operaciones en la elaboración del néctar tropical mixto edulcorado con Stevia, considerando como variables el néctar tropical mixto y el edulcorante utilizado. Los resultados fueron analizados estadísticamente mediante un diseño de bloques completamente al azar (DBCA), con un nivel de significancia del 5 %. En conclusión, se determinó que la proporción de jugos más valorada por el panel de jueces semientrenados fue la formulación que contenía 30 % de jugo de maracuyá y 70 % de jugo de granadilla; asimismo, la dilución más aceptada fue

aquella que presentó una proporción de una parte de jugo mixto por cuatro partes de agua.

(Pillaca, 2020) abordó el estudio titulado "Formulación de un néctar a base de cushuro y tuna, edulcorado con Stevia". El objetivo de la investigación fue formular un néctar mixto a base de cushuro y tuna edulcorado con Stevia, considerando como variable la formulación del néctar. Los resultados evidenciaron que el tratamiento T4 fue el más aceptado sensorialmente por los consumidores. En conclusión, se obtuvo un néctar elaborado con 90 % de pulpa de tuna y 10 % de pulpa de cushuro, con una dilución 1:1, 10 °Brix y un pH de 3,8, el cual alcanzó un nivel de aceptación del 54 % por parte de los consumidores.

(Monira et al. 2025) En el estudio titulado "Formulación y evaluación de batido de frutas mixtas en polvo, listo para consumir, endulzado con Stevia: análisis proximal, evaluación sensorial y microbiana", se plantearon como objetivos desarrollar un batido de frutas mixtas en polvo listo para consumir endulzado con Stevia rebaudiana, y evaluar su contenido nutricional, aceptabilidad sensorial y seguridad microbiológica. Para ello, se manejaron variables como la concentración de Stevia (3%, 6%, 9%) y azúcar (10% en el control) como variable independiente, y como variables dependientes los atributos sensoriales (color, sabor, textura, aceptabilidad general), la composición proximal (humedad, proteína, grasa, carbohidratos, fibra) y el recuento microbiano (UFC/ml). Los resultados mostraron que la formulación con 9% de Stevia obtuvo las mejores puntuaciones sensoriales, con una composición proximal de 9,33% de humedad, 7,20% de proteína, 9,10% de grasa, 69,54% de carbohidratos y 1,50% de fibra, manteniendo además el recuento microbiano dentro de límites seguros durante 15 días de almacenamiento. En conclusión, el batido con 9% de Stevia es sensorialmente aceptable, nutricionalmente equilibrado y microbiológicamente seguro, lo que lo posiciona como una alternativa saludable y conveniente para reducir el consumo de azúcar.

(Saentaweesuk, Chaikham y Jirasatid 2025) El artículo “Jugo de mango bajo en calorías: evaluación de la calidad de una bebida funcional endulzada con Stevia y enriquecida con inulina”, tuvo como objetivo desarrollar un jugo de mango funcional bajo en calorías mediante la sustitución total del azúcar por jarabe de Stevia y el enriquecimiento con inulina, evaluando el efecto de estas formulaciones sobre variables fisicoquímicas, nutricionales, antioxidantes, microbiológicas y sensoriales; la variable independiente fue el tipo y concentración de edulcorante (Stevia) y el nivel de inulina (5 %, 10 % y 15 %), mientras que las variables dependientes incluyeron pH, acidez, sólidos solubles, color, perfil de azúcares, actividad antioxidante, estabilidad microbiológica y aceptación sensorial; los resultados evidenciaron que la sustitución con Stevia redujo significativamente el contenido calórico y de sacarosa sin afectar la aceptabilidad sensorial, y que la adición de inulina al 10 % mejoró el contenido de fibra dietética y la capacidad antioxidante sin comprometer el sabor ni la estabilidad del producto, identificándose esta formulación como la más equilibrada según el análisis de componentes principales; en conclusión, el estudio demuestra la viabilidad del uso combinado de Stevia e inulina para el desarrollo de un jugo de mango funcional, saludable y con alto potencial de aplicación comercial como bebida dirigida a consumidores preocupados por su salud.

2.2. Marco teórico

2.2.1. Piña (*Ananas Comosus*)

La piña Golden (*Ananas comosus*), variedad MD-2, se caracteriza por su elevada calidad organoléptica, destacando por su pulpa amarilla intensa, alto contenido de sólidos solubles, baja acidez y agradable aroma. Estas características la convierten en una materia prima ampliamente utilizada en la industria alimentaria para la elaboración de jugos, néctares y otros productos procesados, debido a su alta aceptabilidad por parte de los consumidores.

Origen de la piña (*Ananas Comosus*)

La piña (*Ananas comosus*) es una fruta tropical originaria de América subtropical. Su nombre proviene del término indígena ananá, que significa "fruta excelente". Pertenece a la familia Bromeliaceae, produce un único fruto por planta y requiere aproximadamente entre 18 y 20 meses para alcanzar su madurez y cosecha. (Ortega, 2021) La piña (*Ananas Comosus*) lleva este nombre gracias al gran parecido a las piñas de los pinos. a nivel nacional y mundial la producción de la piña está cobrando más importancia, siendo una fruta exótica y más consumida por su exquisito sabor, beneficios y por su sabor al momento de fusionarlo con la



gastronomía. la piña cuenta con 56 géneros y 3000 especies. La *ananas comosus* es la especie más resaltante de la familia bromeliaceae ya que esta es la que se consume y es explotada comercialmente.

FIGURA N° 1: Planta de piña.

Fuente: Ministerio de Agricultura Víctor Vargas (2009)

Clasificación taxonómica de la piña (*Ananas Comosus*)

Clasificado por el botánico estadounidense Elmer Drew Merrill (1917)

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: Liliopsida

Orden: Bromeliales

Familia: Bromeliaceae

Género: *Ananas* mil

Especie: *Comosus*

Nombre común: Piña Golden, cultivar MD-2

Composición nutricional de la piña (*Ananas Comosus*)

TABLA N° 1: Composición nutricional de la piña

Nutrientes	Unidades	Valor por 100g
Agua	g	86
Energía	Kcal	50
Proteína	g	0,54
Lípidos totales (grasa)	g	0,12
Carbohidratos	g	13,12
Fibra dietética total	g	1,4
Azúcares totales	g	9,85
Minerales		
Calcio	mg	13
Hierro	mg	0,29
Magnesio	mg	12
Fosforo	mg	8
Potasio	mg	109
Sodio	mg	1
Zinc	mg	0,12
Vitaminas		
Vitamina C	mg	47,8
Vitamina B ₁	mg	0,079
Vitamina B ₂	mg	0,032
Vitamina B ₃	mg	0,5
Vitamina B ₆	mg	0,112
Ácido fólico	ug	18
Vitamina A	Iu	3
Vitamina E	mg	0,02
Vitamina K	ug	0.7
Lípidos		
Ácidos grasos saturados	g	0,009
Ácidos grasos monoinsaturados	g	0,013
Ácidos grasos poliinsaturados	g	0,04

Fuente: Ibarra (2021)

Usos de la piña (*Ananas Comosus*)

La fruta más conocida como la Reyna de las frutas, la piña (*Ananas comosus*) esta se encuentra en el cuarto puesto como la fruta tropical más consumida.

Uno de sus usos es:

Se consume como fruta fresca.

Se consume en jugos.

Se consume en ensaladas.

Se consume en postres.

Beneficios del consumo de la piña:

Contiene vitaminas C, A, B₆, minerales, magnesio y fibra.

Ayuda con la digestión.

Es antiinflamatorio.

Diurético.

2.2.2. Origen de la Stevia (*Stevia rebaudiana*.)

La Stevia rebaudiana es una planta de la familia de las asteráceas que se originó en el sudeste de Paraguay y se conoce como "hoja dulce". (Durán A. et al., 2012)

Es un arbusto que puede llegar a una altura de 65 a 80 cm, pero que cuando se cultiva puede alcanzar 1,0 m. Sus hojas lanceoladas tienen aproximadamente 5 cm de longitud y 2 cm de ancho y se disponen alternadamente, de dos en dos. Crece en suelos arenosos cerca de arroyos en la región selvática subtropical y puede utilizarse para la producción comercial durante cinco o más años,



FIGURA N° 2: Planta de Stevia.

produciendo varias cosechas anuales de la parte aérea de la planta. (Guillermo, 2019) describe que la planta de la Stevia (*Stevia rebaudiana*) es considerada por muchas personas como una medicina, ya que se encontraron algunos estudios donde se plantean ciertos efectos que podrían ser beneficiosos para las personas diabéticas.

FUENTE: Agro Stevia Chile (2013)

Clasificación taxonómica de Stevia (*Stevia rebaudiana*)

Clasificado por el botánico Moisés Santiago Bertoní en (1899)

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Sub clase: Asteridae

Orden: Asterales

Familia: Asteraceae

Género: *Stevia*

Especie: *S. rebaudiana*

Nombre común: Estevia, Stevia, Hierba dulce.

Composición química de Stevia (*Stevia rebaudiana*)

La Stevia contiene unos compuestos responsables del dulzor la es los glucósidos de estevios aislados e identificados como Esteviósido, esteviolbiosido, Rebaudiósido A, B, C, D, E, F y dulcosido. Reyes, et al , (2014)

Fitoquímica de la Stevia

(Khilar et al. 2022) Los glicósidos primarios presentes en la planta de Stevia son rebaudiósidos, dulcósidos, esteviósidos, esteviomonósido y esteviolbiósido, entre ellos los esteviósidos son los más abundantes. Estos se biosintetizan en los tejidos de las hojas a partir del precursor kaurenoide con ácido giberélico y pertenecen estructuralmente a los diterpenos tetracíclicos. Estos glicósidos diterpénicos basados en esteviol se reconocen como esteviósido (4–13% p/p), rebaudiósido A (2–4% p/p), B, C (1–2%), D, E y F, esteviolbiósido, dulcósido (0,4–0,7%). Los glicósidos de Stevia son los metabolitos secundarios cuyas estructuras se basan en su núcleo aglicón comúnmente conocido como esteviol o ácido ent-13-hidroxiur-16- en-19-oico . Estos se diferencian por el tipo y número de moléculas de azúcar asociadas.

TABLA N° 2: Composición química de Stevia.

Glucósidos dulces en las hojas de Stevia			
Glucósidos	Contenido en % de las hojas en peso seco		
	Gardama et al. (2003)	Goyal et al. (2010)	Kinghom y Soejarto (1985)
Esteviósido	5,8± 1,3	9,1	5 -10
Rebaudiósido A	1,8±0,2	3,8	2 - 4
Rebaudiósido C	1,3±0,4	0,6	1 - 2
Dulcosido	ND	0,3	0,4 – 0,7

Fuente: Salvador Rebeca (2014)

Métodos de extracción

Los glicósidos de esteviol se obtienen principalmente mediante extracción acuosa o alcohólica, utilizando maceración y extracción térmica, optimizadas con ultrasonido, microondas, fluidos supercríticos y procesos de membrana; posteriormente, la purificación y cromatografía permiten alcanzar rendimientos cercanos al 90 % de glicósidos totales y alrededor del 80 % de esteviósido y rebaudiósido A, garantizando alta pureza para su aplicación industrial.(Khilar et al. 2022)

Uso de la Stevia (*Stevia Rebaudiana*)

La estevia es una planta muy versátil en el cual se usa principalmente como un edulcorante natural.

El sabor continúa siendo el mayor reto en el uso de la Stevia, debido a que su principal compuesto edulcorante, el rebaudiósido A, puede generar un regusto amargo, razón por la cual el azúcar aún se mantiene como la alternativa preferida; no obstante, los programas de mejoramiento tradicional, las prácticas agrícolas

avanzadas y el desarrollo de nuevas estrategias tecnológicas buscan superar esta limitación. (Khilar et al. 2022)

TABLA N° 3: Diferencia entre Stevia y otros edulcorantes artificiales.

Stevia	Edulcorante artificial
Cero calorías	Rico en calorías
Índice glucémico cero	Índice glucémico alto
Estable al calor hasta 160 °C	Menos estable al calor
Fácil de digerir	No digerido fácilmente
No se metaboliza ni se excreta a través de los canales de eliminaciones normales	Metabolizado y absorbido en la sangre
Alta seguridad	Baja seguridad
Buena estabilidad	Baja estabilidad
Buena solubilidad	Baja solubilidad
No cancerígeno	Carcinogénico
Propiedades antioxidantes	No tiene propiedades antioxidantes

Fuente: Cherilyn Davis (2025)

Puede ser usado como:

- Endulzante de bebidas.
- Endulzante de postres.

Puede ser usado como medicina:

- Antioxidante.
- Digestivo.
- Regulador.

2.2.3. Néctar.

Según las normas del Codex Alimentarios, (2022) el término "néctar de fruta" se refiere a un producto fermentable sin fermentar que se obtiene agregando agua con o sin azúcares, jarabes, edulcorantes o una mezcla de estos, de acuerdo con la Norma General para los Aditivos Alimentarios (NGAA). Se pueden agregar sustancias aromáticas, componentes aromatizantes volátiles, pulpa y células, siempre que sean de la misma fruta y se obtengan mediante procesos físicos. Un néctar de fruta mezclado se produce a partir de dos o más variedades de frutas.

(Cañizares et al., 2009) mencionan que el jugo o néctar es el producto obtenido a base de una fruta con agua potable, y debe estar libre de cualquier materia extraña o sabores extraños. Los néctares tienen un color uniforme, y un sabor y olor semejantes a la fruta utilizada. Estas bebidas presentan una serie de ventajas, como la posibilidad de combinar diferentes frutas, lo que permite obtener un aroma y un sabor característicos de la mezcla, además de integrar los componentes nutricionales de las frutas utilizadas.

Tipos de jugos o néctares.

Jugo de fruta: líquido fermentable, pero sin fermentar, que se extrae de las partes comestibles de frutas bien maduras. Además de las pepitas, semillas y pieles que no se puedan eliminar mediante buenas prácticas de fabricación (BPF), algunos jugos pueden contener también pulpa o células de la misma fruta. Un jugo de un solo tipo es aquel que se extrae de una única variedad de fruta. Un jugo mezclado es el que se obtiene al combinar dos o más jugos o purés de diferentes variedades de frutas. NTP 203.110: 2022

- a). Jugo de fruta exprimido: Jugo que se extrae mecánicamente de las frutas.
- b). El jugo de fruta concentrado: obtenido a través de la reconstitución con agua potable y concentrado de jugo de fruta.
- c). Jugo de fruta extraído con agua: es el producto obtenido mediante difusión con agua de fruta pulposa entera cuyo jugo no se puede extraer mediante métodos físicos o fruta deshidratada en su totalidad.

Criterios de calidad del néctar

Los jugos, néctares y bebidas a base de frutas deben presentar características organolépticas propias de la fruta correspondiente, tales como color, aroma y sabor característicos, los cuales deben ser naturales, agradables y coherentes con el tipo de fruta utilizada, sin presentar olores, sabores o tonalidades extrañas que alteren su calidad.

Factores esenciales de composición y calidad

- a). Los jugos de frutas exprimidos directamente tienen grados de Brix idénticos a los del jugo exprimido de la fruta, y el contenido de sólidos solubles del jugo de concentración natural no cambia excepto para mezclas del mismo tipo de jugo. En ambos casos, deberán cumplir con el nivel de grados Brix mínimo.
- b). La preparación de jugos de frutas que requieran la reconstitución de jugos concentrados debe cumplir con los grados Brix mínimos establecidos en el Anexo A, sin incluir sólidos de cualquier ingrediente o aditivos facultativos. Si el nivel de grados Brix, se calculará utilizando el contenido de sólidos solubles del jugo de concentración natural utilizado para producir este jugo concentrado.
- c). Los zumos (jugos) y néctares de frutas deben tener el color, el aroma y el sabor del mismo tipo de fruta de la que proceden. El lavado, el tratamiento con vapor u otras técnicas de preparación de la fruta no deben retener más agua que lo tecnológicamente necesario.

Requisitos fisicoquímicos y microbiológicos de néctares

NTP 203.110: 2022 establece que el néctar, ya sea turbio o clarificado, debe tener las características sensoriales específicas de la(s) fruta(s) de la que proviene. Debe estar libre de olores o sabores objetables. Debe tener un pH menor a 4,5 y un contenido de sólidos mayor o igual a 20 % m/m de los sólidos solubles presentes en el jugo original, a excepción de las variedades de frutas con alta acidez natural que no pueden alcanzar estos porcentajes. Los néctares de estas frutas con alta acidez deben contener al menos el 0.4% de acidez

natural, expresada en su equivalente en ácido cítrico. Los requisitos microbiológicos de NTP

Los requisitos microbiológicos indicados por la NTP 203.110: 2022 son las que se presentan en la tabla.

TABLA N° 4: Requisitos microbiológicos según la norma técnica peruana.

MICROORGANISMOS	N	m	M	C
Coliformes NMP/cm³	5	< 3		0
Recuento estándar en placa REP UFC/cm³	5	10	100	2
Recuento de mohos UF/cm³	5	1	10	2
Recuento de levaduras.	5	1	10	2

Fuente: NTP 203.110: 2022

Requisitos específicos para los néctares de frutas

- a) El néctar puede ser turbio, claro o clarificado y debe tener las características sensoriales propias de la fruta de la cual procede.
- b) El néctar debe estar exento de olores o sabores extraños u objetables.
- c) El néctar de fruta debe tener un pH menor de 4,5 (determinado según la Norma ISO 1842)

Aditivos autorizados.

Frutas: El néctar se produce a partir de frutas maduras, sanas y frescas, convenientemente lavadas y libres de podredumbre. Una ventaja de la elaboración de néctares en general es que permite usar frutas que no son adecuadas por su forma o tamaño para otros propósitos.

Agua: El agua utilizada para hacer néctares debe tener las siguientes características además de sus propias características:

- Calidad que es potable.

- Está libre de impurezas y materiales extraños.
- Bajo contiene sal. Para este propósito, se pueden utilizar filtros y purificadores, entre otros dispositivos. El peso determina la cantidad de agua que se debe agregar al néctar.

El azúcar: Los néctares suelen contener dos tipos de azúcar: el azúcar natural que se agrega a la fruta y el azúcar añadido. El néctar tiene su dulzor especial gracias al azúcar. Debido a que tiene pocas impurezas, no tiene coloraciones oscuras y ayuda a mantener el color, el sabor y el aroma naturales de la fruta en el néctar, el azúcar blanco es mejor opción.

El ácido cítrico: Se utiliza para controlar la acidez del néctar, lo que reduce su susceptibilidad al ataque de microorganismos, ya que no podrán crecer en medios ácidos. Aunque todas las frutas tienen su propia acidez, se debe corregir esta acidez una vez que se incorpora el agua.

Conservante: Los conservantes son sustancias que se agregan a los alimentos con el fin de detener el crecimiento de microorganismos, principalmente hongos y levaduras. De esta manera, evita su deterioro y prolonga su vida útil.

Estabilizador: El CMC es un ingrediente que se usa para evitar la sedimentación de las partículas de la pulpa de la fruta en el néctar. El estabilizador también mejora la consistencia del néctar.

Néctar bajo en calorías

Los néctares azucarados son los que dominan el mercado peruano, lo que acarrea consecuencias negativas para la salud de sus consumidores, sin distinción de edad. En la actualidad existen edulcorantes no nutritivos aprobados para su uso, entre los que se encuentran la Stevia, la sucralosa, el aspartamo y el acesulfamo K. Tanto la FDA como la EFSA establecen para cada uno de estos edulcorantes una Ingesta Diaria Admisible (IDA), que define la cantidad considerada segura para un consumo diario., como plantea (Ramos, 2021)

En este sentido se quiere presentar una alternativa de producción donde el fruto de la piña se dará el proceso de néctar edulcorado con Stevia.

Características organolépticas

Los néctares deben de estar libres de materias y sabores extraños, que los desvíen de los propios sabores de la fruta de las cuales fueron utilizados. Deben de tener un color uniforme como también un olor semejante a la fruta utilizada. (Cañizares et al., 2009)

CUADRO N° 2: Características organolépticas del néctar.

Características	Especificaciones	Referencia
Olor y sabor	Esto implica que el producto, ya sea jugo, puré o cualquier otro derivado, debe mantener el sabor y aroma auténticos de las frutas de origen, sin la influencia de aditivos o contaminantes.	NTP 203.110:2022 JUGOS, NÉCTARES Y BEBIDAS DE FRUTA. Requisitos
Color	el sabor, el aroma y la textura del producto final deben reflejar las propiedades naturales de las frutas originales.	

Fuente: Programa Nacional de Alimentación Escolar Qali Warma (2021)

Parámetros de calidad del néctar

Estos parámetros son esenciales para garantizar que el néctar no solo sea seguro y nutritivo, sino que también ofrezca una experiencia sensorial agradable.

CUADRO N° 3: Parámetros de calidad del néctar.

Fruta	Dilución de la pulpa	pH
Piña	1 kilo de pulpa por 2litros de agua	3,5 – 3,8

Fuente: Programa Nacional de Alimentación Escolar Qali Warma (2021)

Evaluación sensorial

La evaluación sensorial de los alimentos es una técnica de la ciencia de los alimentos en la cual estudia las características sensoriales de los alimentos a través de las respuestas que lleguen a dar el grupo de personas, o consumidores, asegurando así la objetividad de esas percepciones (Rojas et al., 2012). En la

cual se examina estadísticamente la información proporcionada por los consumidores. En el cual el fundamento de análisis sensorial es la calidad sensorial de un producto es percibida por la persona y como resultado de varios estímulos. (Grández, 2008)

Antecedentes sobre la Stevia (*Stevia Rebaudiana*)

(Durán A. et al., 2012) cita a Yamada (1984) quien indica que la Stevia rebaudiana se utiliza como endulzante para contrarrestar el sabor amargo de los medicamentos a base de diferentes plantas y bebidas, y con fines medicinales que incluyen la regulación de la glicemia e hipertensión. Este efecto hipotensor leve se observó en sujetos tratados con té de Stevia rebaudiana, administrado diariamente por 30 días, el Esteviósido no tiene efectos tóxicos agudos; de manera similar, se cree que el consumo continuo de éste presenta poco riesgo según las investigaciones sobre humanos.

Recientemente fue aprobado para su utilización comercial por el (JECFA), y más recientemente la aprobación como (GRAS) (FAO/OMS) (JECFA) en sus reuniones 68ª y 69ª del año 2008, estableció una (IDA) para los glucósidos de Esteviol de 0–4 mg por kg de peso corporal por día, expresada como Esteviol

Según (PROMPERÚ, 2020) los glucósidos de Esteviol, que se utilizan como edulcorantes, se encuentran en la planta comúnmente conocida como Stevia. Los edulcorantes y otros ingredientes alimentarios que generalmente se consideran seguros (GRAS) no requieren la aprobación de la FDA como aditivos alimentarios. La FDA no ha cuestionado el estado GRAS de ciertos glucósidos de Esteviol de alta pureza para su uso en alimentos, según su revisión de la información y los datos presentados por la industria en los avisos GRAS enviados a la FDA. Estos glucósidos de Esteviol de alta pureza pueden comercializarse legalmente en los Estados Unidos y agregarse a productos alimenticios vendidos allí.

(Reyes, 2014) en su trabajo de investigación indica que, debido a su bajo contenido calórico y su origen natural, la Stevia se ha definido como una

alternativa superior al azúcar. Esta planta, cuyas hojas son hasta 300 veces más dulces que la sacarosa, es una excelente opción para tratar enfermedades crónicas como la diabetes y la obesidad. Además, puede consumirse por personas sanas que desean mejorar su estilo de vida porque no tiene efectos secundarios. La agroindustria ya ha comenzado a incorporar la Stevia como endulzante en bebidas y otros, por lo que los estudios científicos futuros sobre esta planta serán de gran ayuda.

Stevia procesada en polvo

La Stevia en polvo procesada es un edulcorante natural que se extrae de las hojas de la planta *Stevia rebaudiana*. A través de un proceso industrial, se aíslan y purifican los compuestos responsables de su dulzor, conocidos como glucósidos de esteviol. Los dos más importantes son el esteviósido y el rebaudiósido, que son los que le dan su sabor característico.

La Ingesta Diaria Admisible (ADI) para los glucósidos de esteviol es de **0–4** mg/kg peso corporal por día (expresado como esteviol), según JECFA y la legislación peruana y europea.

En EE. UU., la FDA revocó su prohibición inicial y en 2008 declaró como **GRAS** (generalmente reconocido como seguro) los extractos de Stevia con ≥ 95 % de pureza, aunque no aprobó las hojas crudas.

Para la formulación del producto se empleó **Stevia D País** en presentación de 200 g, un edulcorante natural elaborado a partir de *Stevia rebaudiana*. La utilización de este insumo se encuentra sustentada mediante la cotización de producto en tienda autorizada (Anexo N° 1), la ficha RUC de la tienda autorizada donde fue adquirido (Anexo N° 2), la ficha RUC del proveedor que comercializa el producto (Anexo N° 3), el registro sanitario vigente (Anexo N° 4) y la ficha técnica del producto (Anexo N° 5).

De acuerdo con la información consignada en el rotulado, la ficha técnica y el registro sanitario del producto, el único ingrediente declarado corresponde a

Stevia en polvo (glucósidos de esteviol), sin la adición de azúcares ni de otros edulcorantes. En consecuencia, para la presente investigación se consideró que el insumo empleado está compuesto exclusivamente por Stevia, conforme a la información oficial proporcionada por el fabricante en la documentación técnica y el etiquetado del producto.

2.2.4. Escala Hedónica

(Lim, 2011) menciona que, desde su desarrollo, la escala hedónica de 9 puntos ha sido la escala más comúnmente utilizada para evaluar la preferencia y aceptabilidad de los alimentos por parte del consumidor. El desarrollo de la escala, que comenzó en 1947 en el Quartermaster Food and Container Institute for the Armed Forces, fue motivado por la necesidad de una escala de calificación que pudiera superar las limitaciones del engorroso método de comparaciones por pares. Los desarrolladores aplicaron la escala de calificación gráfica, los psicólogos experimentales habían utilizado durante mucho tiempo para medir diversos fenómenos psicológicos, para medir el "valor hedónico" de los alimentos. En 1949, se llevó a cabo un trabajo preliminar adicional, en el que se compararon la longitud y la redacción de las escalas y se seleccionó la forma actual de la escala en función de su confiabilidad y discriminabilidad. La escala se introdujo en 1952 y rápidamente se convirtió en el método elegido por la industria, el gobierno y los investigadores académicos. Rojas, (2019) citando a (Anzaldúa, 1994) quien describe que estas pruebas son una herramienta muy poderosa en el diseño de productos y las empresas las utilizan cada vez más porque, en última instancia, los consumidores hacen que un producto sea un éxito o un fracaso.

La escala hedónica de 9 puntos es una herramienta comúnmente utilizada en estudios de análisis sensorial para evaluar la aceptación y preferencia de productos, especialmente en el ámbito alimentario. Esta escala permite a los consumidores calificar su nivel de agrado hacia un producto de manera cuantitativa. Aquí te explico sus principales características:

Estructura de la Escala

La escala se compone de 9 puntos, que generalmente van del 1 al 9, donde:

- **1:** Me desagrada mucho
- **2:** Me desagrada
- **3:** Me desagrada un poco
- **4:** Ni me gusta ni me desagrada
- **5:** Me gusta un poco
- **6:** Me gusta
- **7:** Me gusta mucho
- **8:** Me gusta extremadamente
- **9:** Me gusta tanto que lo recomendaría

Aplicaciones

1. **Evaluación de Productos:** Se utiliza para medir la aceptación de nuevos productos o variaciones de productos existentes.
2. **Investigación de Mercado:** Permite conocer las preferencias del consumidor y ayudar en el desarrollo de productos.

Control de Calidad: Se puede aplicar en el control de calidad de productos alimenticios para asegurar que cumplen con los estándares de aceptación.

Ventajas

- **Simplicidad:** Fácil de entender y utilizar por los panelistas.
- **Cuantitativa:** Proporciona datos numéricos que se pueden analizar estadísticamente.
- **Versatilidad:** Se puede aplicar a una amplia gama de productos y atributos sensoriales.

Consideraciones

- **Sesgo del Panelista:** La interpretación de la escala puede variar entre individuos.
- **Influencia de Factores Externos:** Las condiciones de degustación (temperatura, presentación, etc.) pueden afectar la evaluación.

2.2.5. Método de JAR Just About Right (en español: "Justo en su punto" o "Exacto")

Es una técnica de evaluación sensorial. Sirve para medir si los consumidores consideran que un atributo de un producto, como el dulzor en un néctar, es adecuado. En otras palabras, ayuda a determinar si un nivel de dulzor es percibido como "justo" por el público objetivo.

El objetivo del método JAR busca saber si un atributo sensorial (dulzor, acidez, espesor, aroma, etc.) está:

- Demasiado bajo (le falta)
- Justo en su punto (adecuado)
- Demasiado alto (le sobra)

En el caso del **dulzor de un néctar**, la pregunta sería algo como:

¿ Te parece adecuado el dulzor del producto?

- ☐ Muy poco dulce
- ☐ Poco dulce
- ☐ Dulzor adecuado
- ☐ Muy dulce

Ventaja del método

- Permite detectar ajustes específicos en la formulación antes de lanzar el producto.
- No solo dice si les gusta o no, sino por qué (por ejemplo, “me gusta, pero le falta dulzor”).

2.3. Definición de Términos

Color: Característico y semejante al de la fruta o variedad empleada.

Olor: Característico del jugo correspondiente.

Sabor: Característico del jugo correspondiente, libre de sabores extraños.

CMC (Carboximetilcelulosa): Insumo que actúa como estabilizante. Su función principal es evitar la sedimentación de las partículas de pulpa en el néctar, además de aumentar su consistencia. (Rojas, 2019)

Ácido cítrico: Se utiliza para regular y ajustar la acidez (pH) del néctar. Un medio ácido lo hace menos susceptible al desarrollo de microorganismos, ya que inhibe su crecimiento. (Rojas, 2019)

Sorbato de potasio: Conservante que se añade a los alimentos para inhibir el crecimiento de microorganismos, principalmente hongos y levaduras. Su uso previene el deterioro y prolonga la vida útil del producto. (Rojas, 2019)

Aceptabilidad: Grado de satisfacción del consumidor respecto a un producto o servicio. Esta evaluación integral considera aspectos como la relación costo-calidad, seguridad, eficacia, conveniencia, servicio y otras características percibidas. (Espinoza, 2015)

CAPITULO III METODOLOGIA DE INVESTIGACION

3.1. Tipo de estudio

La investigación fue de tipo experimental y se realizó con la finalidad de observar cómo la variable independiente (niveles de *Stevia rebaudiana*) modifica las características sensoriales del néctar. Hernandez, (2006).

3.2. Diseño del estudio

El enfoque del estudio fue cuantitativo experimental. Se evaluó la variable independiente y se observó y explicaron los efectos que esta tuvo sobre las variables dependientes. Hernandez, (2006) es planificación detallada que guía la investigación y determina cómo se recogerán y analizarán los datos. Incluye aspectos como la definición de la población, la selección de muestras, las técnicas de recolección de datos y el tipo de análisis que se llevará a cabo. Indica que habla sobre el diseño cuantitativo

3.3. Población y muestra

La población estuvo conformada por 5 litros de néctar de piña elaborados durante el proceso experimental, los cuales fueron formulados en tres tratamientos, correspondientes a tres niveles de adición de *Stevia (Stevia rebaudiana)*: 0,5 %, 0,7 % y 1 %.

El acopio de la materia prima y el procesamiento del néctar se realizaron en la planta de la empresa de frutos amazónicos WARAYO, ubicada en la ciudad de Puerto Maldonado, región Madre de Dios. Las piñas empleadas (*Ananas comosus*) fueron

adquiridas a productores locales, asegurando la frescura y calidad de la materia prima utilizada en la investigación.

Muestra de néctar

La muestra estuvo constituida por la totalidad de la población, es decir, 5 litros de néctar de piña, distribuidos en tres tratamientos experimentales correspondientes a los niveles de adición de Stevia (*Stevia rebaudiana*): 0,5 %, 0,7 % y 1 %. Cada tratamiento representó una muestra independiente de néctar, destinada a la evaluación sensorial y al análisis de los resultados del estudio.

El tipo de muestreo aplicado fue no probabilístico, de tipo intencional o por conveniencia, debido a que se trabajó con la totalidad del producto elaborado bajo condiciones experimentales controladas, el cual fue seleccionado directamente en función de los objetivos de la investigación.

CUADRO N° 4: Muestra de néctar endulzado con Stevia.

Código de muestra	Producto	Nivel de adición de Stevia (%)	Volumen de muestra (L)
M1	Néctar de piña	0,5	5
M2	Néctar de piña	0,7	5
M3	Néctar de piña	1,0	5

3.4. Métodos y técnicas

La parte experimental se realizó en la planta de la empresa de frutos amazónicos (WARAYO), de la ciudad de Puerto Maldonado. La evaluación sensorial se realizará en el colegio Augusto Brounle Acuña- ABA (nivel secundario).

Métodos y técnicas Materiales, Equipos y Reactivos

Materia prima

- Piña (*Ananas Comosus*) obtenido de productores de la Region de Madre de Dios

Insumos

- Extracto de Stevia comercial en polvo

Insumo Químico

- Sorbato de Potasio
- Carboximetilcelulosa
- Ácido Cítrico
- Agua de mesa

materiales

- Tabla para picar
- Cuchillos
- Cucharas
- Recipiente de acero inoxidable
- Vasos acrílicos
- Olla
- Cocina
- Jarra

Equipos

CUADRO N° 5: Características del equipo.

EQUIPO	CARACTERISTICAS
Balanza Analítica	Marca: A&D Weighing, Tipo de laboratorio, analítico, multifunción, Peso: Máx.: 10,200 g (359,8 oz)
Licadora Industrial volcable	Capacidad 20 litros, potencia necesaria 2HP, velocidad de rotación: 3500 R.P.M
INSTRUMENTOS DE MEDICION	
Refractómetro	Marca: EXTECH, Modelo: RF15) R
pH metro	Marca: ETI, Modelo: 860-820

Flujograma de néctar de piña con stevia

Diagrama de flujo del proceso de elaboración de néctar de piña (*Ananas comosus*) endulzado con Stevia

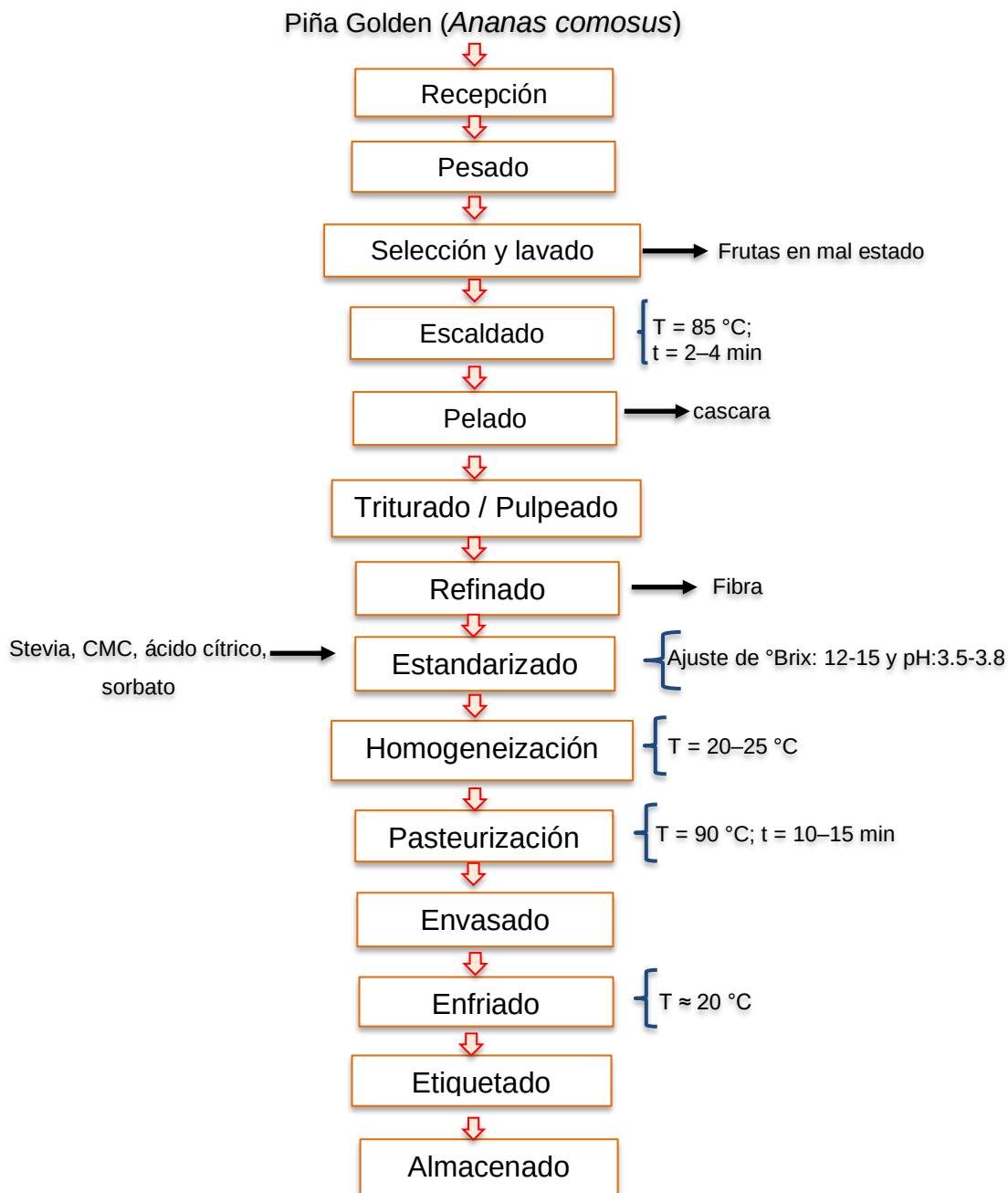


FIGURA N° 3: Diagrama de flujo de néctar de piña endulzado con Stevia.

Descripción del diagrama de flujo

Recepción: La materia prima fue recibida en la planta de procesamiento, verificándose su estado sanitario, grado de madurez y ausencia de daños físicos visibles, a fin de asegurar que la fruta fuera apta para el proceso de elaboración del néctar.

Pesado: Posteriormente, la fruta fue pesada utilizando una balanza calibrada, con el objetivo de determinar la cantidad inicial de materia prima y calcular el rendimiento de la piña empleada durante el proceso.

Selección y lavado: En esta etapa se realizó la selección manual de las frutas, separándose aquellas que presentaron signos de deterioro, golpes, pudrición o posible contaminación microbiológica. Seguidamente, las frutas seleccionadas fueron lavadas con agua potable para eliminar suciedad, residuos sólidos y contaminantes presentes en la superficie.

Escaldado: Las piñas seleccionadas fueron sometidas a un tratamiento térmico mediante escaldado a una temperatura de 85 °C durante 5 minutos, con la finalidad de reducir la carga microbiana superficial, inactivar enzimas y facilitar las operaciones posteriores.

Pelado: El pelado de la fruta se realizó de manera manual y mecánica, empleando cuchillos y una despulpadora, con el fin de retirar completamente la cáscara y obtener la parte comestible del fruto.

Triturado: La pulpa obtenida fue sometida al proceso de triturado, el cual consistió en la reducción del tamaño de la fruta para obtener únicamente pulpa libre de cáscaras y semillas. Este procedimiento se realizó de forma manual y mecánica, según la disponibilidad de equipos.

Refinado: El refinado consistió en la eliminación y reducción del tamaño de las partículas gruesas presentes en la pulpa, mediante filtrado, con el objetivo de obtener una pulpa homogénea y de textura uniforme.

Estandarización: Durante esta operación se realizó la formulación del néctar, la cual incluyó la dilución de la pulpa con agua potable y la regulación del contenido de sólidos

solubles (°Brix), de acuerdo con los parámetros establecidos para la elaboración del producto.

Homogenización: La mezcla fue homogenizada mediante agitación continua, con la finalidad de uniformizar todos los componentes y lograr la completa disolución de los ingredientes adicionados, obteniéndose una mezcla estable y uniforme.

Pasteurización: El néctar fue sometido al proceso de pasteurización con el propósito de garantizar la inocuidad del producto, reduciendo la carga microbiana y prolongando su vida útil, sin afectar significativamente sus características sensoriales.

Envasado: El envasado se realizó en caliente, a una temperatura no menor a 85 °C, utilizando envases previamente lavados y esterilizados, asegurando condiciones higiénicas durante el llenado.

Enfriado: Una vez envasado, el néctar fue sometido a un proceso de enfriamiento hasta alcanzar temperatura ambiente, con la finalidad de conservar la calidad del producto y asegurar la correcta formación del vacío dentro de los envases.

Etiquetado: El etiquetado se efectuó de manera manual mediante el uso de etiquetas autoadhesivas, consignándose información relevante como la fecha de producción y las características fisicoquímicas del néctar.

Almacenado: Finalmente, el producto terminado fue almacenado en condiciones de refrigeración a una temperatura aproximada de 5 °C, con el fin de garantizar su adecuada conservación hasta el momento de su consumo.

Metodología para la aceptabilidad

Prueba de aceptación

Se realizó con 100 panelistas no experimentados. Las pruebas de aceptación sensorial se llevaron a cabo para determinar la aceptabilidad del sabor, olor y color del producto, empleándose una prueba hedónica de 9 puntos., esta escala se compone de nueve categorías verbales que van desde: me disgusta muchísimo hasta me gusta muchísimo, para medir el nivel de agrado, serán atribuidas a números como (1 a 9) ver anexo N° 7, luego estos serán utilizados para el análisis estadístico paramétrico. (Gonzáles et al., 2014)

La escala se compone de 9 puntos, que generalmente van del 1 al 9, donde:

- 1: Me desagrada mucho
- 2: Me desagrada
- 3: Me desagrada un poco
- 4: Ni me gusta ni me desagrada
- 5: Me gusta un poco
- 6: Me gusta
- 7: Me gusta mucho
- 8: Me gusta extremadamente
- 9: Me gusta tanto que lo recomendaría

3.5. Tratamientos de los datos

Para alcanzar los objetivos planteados en la presente investigación, se evaluaron tres tratamientos, con la finalidad de determinar el efecto de la Stevia (*Stevia rebaudiana*) sobre las características sensoriales del néctar de piña.

En la Figura N° 5 se mostró el proceso experimental seguido para evaluar el efecto de la Stevia en las características sensoriales del néctar de piña.

Los tratamientos evaluados fueron los siguientes:

M01: Néctar de piña con un nivel de adición de Stevia de 0,5 %.

M02: Néctar de piña con un nivel de adición de Stevia de 0,7 %.

M03: Néctar de piña con un nivel de adición de Stevia de 1,0 %.

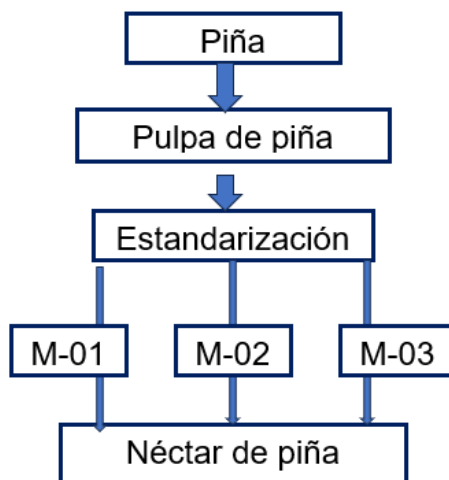


FIGURA N° 4: Proceso experimental de la formulación del néctar de piña endulzado con Stevia.

Se preparó néctar de piña mediante la combinación de una parte de pulpa con dos partes de agua. Para el endulzado se utilizó extracto de Stevia (*Stevia rebaudiana*), un edulcorante natural, en tres concentraciones diferentes: 0,5 %, 0,7 % y 1,0 %. En la evaluación sensorial del néctar de piña se consideraron tres tratamientos experimentales, correspondientes a cada nivel de adición de Stevia.

La evaluación sensorial se realizó con la participación de 100 panelistas no entrenados, quienes fueron seleccionados de manera aleatoria. El análisis se centró en tres atributos sensoriales principales: sabor, color y olor. Para la valoración de dichas características se empleó una escala hedónica estructurada, mediante la cual los panelistas asignaron una puntuación a cada atributo evaluado.

El diseño experimental utilizado fue un Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA), en el cual se evaluaron los atributos de sabor, color y olor utilizando una escala hedónica de nueve puntos, cuyos valores correspondieron a los siguientes criterios: 1 = me disgusta muchísimo, 2 = me disgusta mucho, 3 = me disgusta moderadamente, 4 = me disgusta poco, 5 = no me gusta ni me disgusta, 6 = me gusta poco, 7 = me gusta moderadamente, 8 = me gusta mucho y 9 = me gusta muchísimo.

Análisis estadístico

Se efectuó un análisis de varianza (ANOVA) para el Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA). Dado que los resultados mostraron diferencias significativas entre los tratamientos, se procedió a realizar una prueba de Amplitud Múltiple de Duncan para identificar cuáles tratamientos eran distintos entre sí.

Técnica e instrumentos para la recolección de datos.

El siguiente trabajo de investigación utilizó las siguientes técnicas e instrumentos para poder obtener los resultados requeridos.

CUADRO N° 6: Técnica e instrumentos para la recolección de datos.

TECNICAS	INSTRUMENTOS	RECOLECCION DE DATOS
Observación directa	Ficha de observación, libreta de campo, degustación.	Calidad de la Stevia
Mediciones	El registro de los pesos de todos los insumos el cual se usó una balanza digital	Cantidad de Stevia y los demás insumos
Recolección de la información	Revisión bibliográfica, libros y manuales	Referencia bibliográfica para la obtención del néctar de piña endulzados con Stevia
Formulación del néctar de piña	% de la formulación	% de Stevia
Estudio de la aceptabilidad	Evaluación sensorial	Sabor, color y olor
Estadística	ANOVA Y Shapiro-Wilk normality test Friedman rank sum test	Significancia entre los tratamientos

CAPITULO IV: RESULTADOS DEL TRABAJO DE INVESTIGACION

En este capítulo se presentan los resultados obtenidos en el desarrollo de la investigación.

4.1 Evaluación sensorial del néctar de piña endulzado con Stevia del atributo de olor

Una vez concluida la aplicación de la prueba hedónica del olor, las categorías descriptivas se convirtieron en puntajes numéricos y se tabularon en el ANEXO N° 11.

La Figura N° 6 presenta un análisis comparativo de la distribución sensorial del rango asignado a las muestras M01, M02 y M03 mediante diagramas de caja y bigotes, lo que permite evaluar de forma clara y consistente tanto la tendencia central como la variabilidad de las respuestas obtenidas por los panelistas en el estudio experimental.

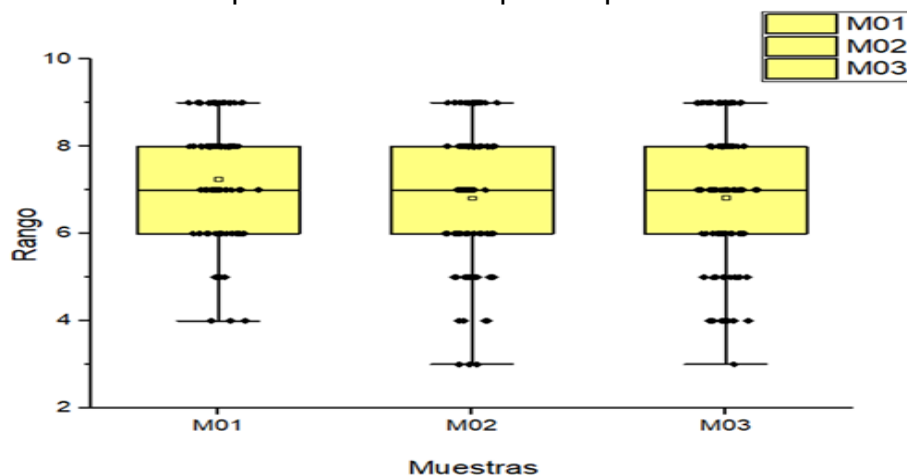


FIGURA N° 5: Diagrama de caja del atributo olor.

El análisis sensorial representado en la figura N° 6 indica que las muestras M01, M02 y M03 presentan una tendencia central equivalente, con medianas coincidentes en el valor siete del rango evaluado, lo que indica un nivel de aceptación sensorial similar entre las tres formulaciones. No obstante, se evidencian diferencias en la dispersión de los datos: las muestras M02 y M03 exhiben mayor variabilidad, particularmente hacia los valores inferiores, lo que sugiere percepciones más heterogéneas entre los panelistas. En contraste, M01 presenta una distribución más compacta, reflejando mayor uniformidad en las respuestas sensoriales. Los valores extremos observados en todas las muestras indican la presencia de opiniones divergentes, aunque sin afectar la consistencia general del atributo evaluado. En conjunto, los resultados sugieren equivalencia en aceptación promedio, pero diferencias en estabilidad sensorial.

En la figura N°7. Se muestra la prueba de probabilidad normal específicamente un diagrama de Q-Q que evalúa la distribución de teórica de los datos sensoriales. Este tipo de herramientas estadísticas es fundamental para validar los supuestos de modelos lineales y asegurar la precisión de los resultados obtenidos.

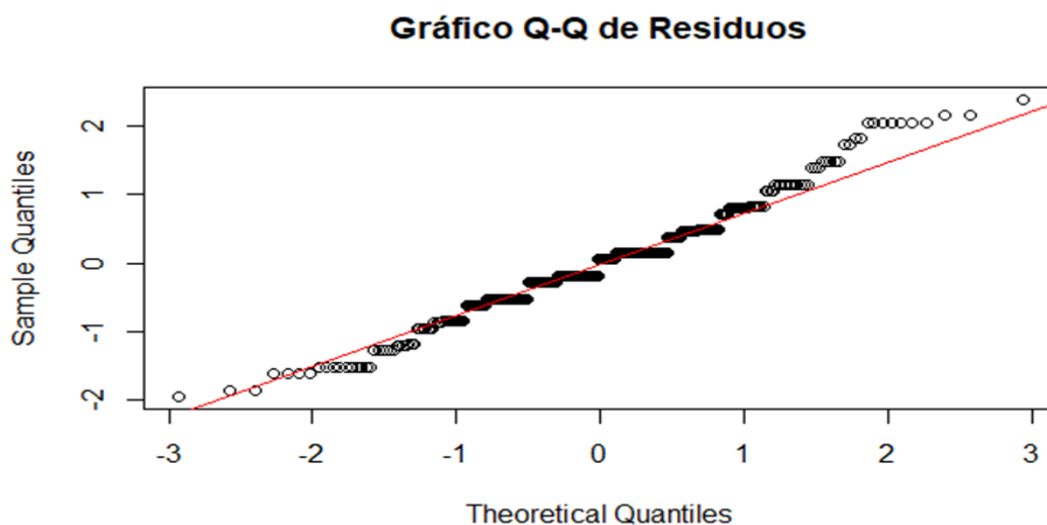


FIGURA N° 6: Prueba de normalidad del atributo olor.

El análisis del gráfico de probabilidad normal Q-Q de los residuos, corroborado por una prueba estadística significativa ($p < 0,05$), demuestra de manera concluyente que los residuos derivados de las evaluaciones hedónicas del atributo olor no se ajustan a una distribución normal. En el diagrama se observa una desviación sistemática de los puntos respecto a la línea diagonal teórica, especialmente en los extremos de la distribución, lo que evidencia discrepancias claras entre los cuantiles muestrales observados y los cuantiles esperados bajo el supuesto de normalidad. Este patrón indica la presencia de asimetría y/o colas no normales en los datos residuales, lo cual invalida el cumplimiento de uno de los supuestos fundamentales para la aplicación de análisis estadísticos paramétricos, como el ANOVA. En consecuencia, la variabilidad registrada en la percepción sensorial del olor no responde a un comportamiento aleatorio de tipo normal, sino que refleja una distribución influenciada por respuestas heterogéneas de los panelistas, lo que obliga a emplear métodos estadísticos no paramétricos o a transformar los datos para realizar inferencias válidas y robustas sobre su aceptabilidad.

TABLA N° 5: Análisis de varianza (ANOVA) de los resultados de olor.

Fuente de variación	de gl	Suma de cuadrados (SC)	Cuadrado medio (CM)	Valor F	Valor p
Muestra	2	12,0	6,023	5,609	0,00427 **
Panelista	99	453,0	4,576	4,261	< 2e-16 ***
Residuals	198	212,6	1,074		

Codigos de significancia: 0 '***' 0,001 '**' 0,01 '*' 0,05 '.' 0,1 ' ' 1

El análisis de varianza (ANOVA) del diseño en bloques completos al azar evidencia efectos estadísticamente significativos tanto del factor muestra como del factor panelista en la evaluación sensorial del atributo analizado. En primer lugar, el factor muestra presenta un valor de $F = 5,609$ con un nivel de significancia de $p = 0,00427$, lo que demuestra la existencia de diferencias sensoriales reales entre las

formulaciones evaluadas. Este resultado indica que las características propias de cada muestra influyen de manera directa en la percepción del panel, permitiendo discriminar sensorialmente entre ellas. Asimismo, el factor panelista muestra un efecto altamente significativo ($F = 4,261$; $p < 2e-16$), lo que confirma la presencia de variabilidad individual en la percepción sensorial, comportamiento esperado debido a las diferencias naturales en sensibilidad y criterios de evaluación entre los jueces. No obstante, el valor moderado del cuadrado medio del error (1,074) evidencia una adecuada precisión experimental y un buen control de las fuentes de variación no explicadas por el modelo. En conjunto, los resultados del ANOVA respaldan la confiabilidad del estudio sensorial y confirman que las diferencias observadas entre las muestras son consistentes y estadísticamente válidas.

La figura N° 8 se muestra el radar el cual constituye una herramienta útil en el análisis sensorial para comparar de manera simultánea el comportamiento de un atributo entre distintas muestras, permitiendo identificar diferencias en intensidad y aceptación percibida.

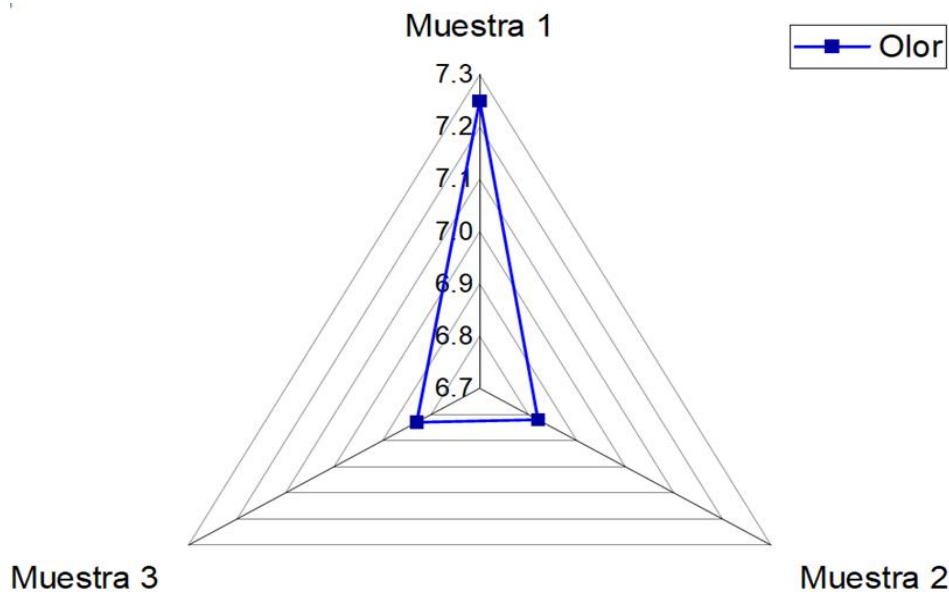


FIGURA N° 7: Radar del atributo de olor.

La Figura presentada permite comparar de forma directa el desempeño sensorial del atributo olor entre las tres muestras evaluadas, ofreciendo una visión integrada de sus valores promedio. A partir del análisis, se observa que la Muestra 1 alcanza la puntuación más elevada, cercana a 7,3 lo que indica una percepción aromática más intensa, definida y favorable por parte de los panelistas. En contraste, las Muestras 2 y 3 registran valores similares y menores, alrededor de 6,7 evidenciando una menor intensidad del olor percibido y un comportamiento sensorial comparable entre ambas. La configuración del polígono resalta claramente la superioridad de la Muestra 1, ya que su vértice se proyecta hacia niveles más altos de la escala hedónica, mientras que las otras muestras permanecen más próximas entre sí. En conjunto, estos resultados confirman que la Muestra 1 presenta el mejor desempeño sensorial en el atributo olor, posicionándose como la alternativa con mayor aceptación aromática dentro del conjunto analizado.

En relación con otros estudios, el atributo olor evidencia diferencias en la respuesta sensorial según el tipo de panel evaluador y el enfoque metodológico empleado. El análisis sensorial realizado con 100 panelistas mostró que la Muestra 1 formulada con 1 % de Stevia alcanzó el mayor valor promedio ($\approx 7,3$), indicando una percepción aromática más intensa y marcada desde una evaluación hedónica de consumidores. De manera similar, el estudio de (Gala 2017) también reportó que las formulaciones con Stevia presentaron buena aceptación aromática, confirmando que este edulcorante influye positivamente en la percepción olfativa del producto. En ambos casos existe coincidencia en que la incorporación de Stevia modifica significativamente el perfil aromático y genera una respuesta sensorial diferenciada frente a otras formulaciones.

Sin embargo, también se observan diferencias importantes entre los resultados. Mientras que en el presente estudio la Muestra 1 obtuvo la mayor valoración debido a su mayor intensidad aromática, en la evaluación desarrollada por Gala (2017) con 15 jueces semientrenados el tratamiento M2 con 0,6 % de Stevia alcanzó la mayor

aceptación global (73 puntos). Esta diferencia sugiere que una mayor intensidad del olor no siempre se traduce en una mayor preferencia sensorial. Desde un enfoque técnico, los jueces semientrenados poseen una mayor capacidad discriminativa y analítica, por lo que evalúan no solo la intensidad del aroma, sino también su equilibrio, naturalidad y armonía con el resto de atributos sensoriales. Por el contrario, los consumidores no entrenados tienden a asociar aromas más intensos con productos más agradables o de mejor calidad.

Asimismo, desde el punto de vista fisicoquímico y sensorial, el incremento en la concentración de Stevia puede modificar la liberación y percepción de compuestos volátiles responsables del aroma. Concentraciones elevadas pueden potenciar determinadas notas aromáticas, pero también generar matices herbales, residuales o ligeramente amargos que afectan la aceptación global del producto. Esto explica por qué la Muestra 1 presentó mayor intensidad aromática, mientras que la formulación M2 fue percibida como más equilibrada y agradable por jueces con mayor experiencia sensorial.

En conjunto, los resultados confirman que la concentración de Stevia influye significativamente en el atributo olor y que la aceptación sensorial depende tanto de la intensidad aromática como del equilibrio organoléptico percibido. Además, se evidencia que el tipo de panel evaluador y el nivel de entrenamiento sensorial son factores determinantes en la interpretación y valoración de las características aromáticas del producto.

4.2 Evaluación sensorial del néctar de piña endulzado con Stevia del atributo de sabor

Una vez finalizada la aplicación de la prueba hedónica del sabor, las categorías descriptivas fueron transformadas en valores numéricos y posteriormente registradas en el ANEXO N° 13

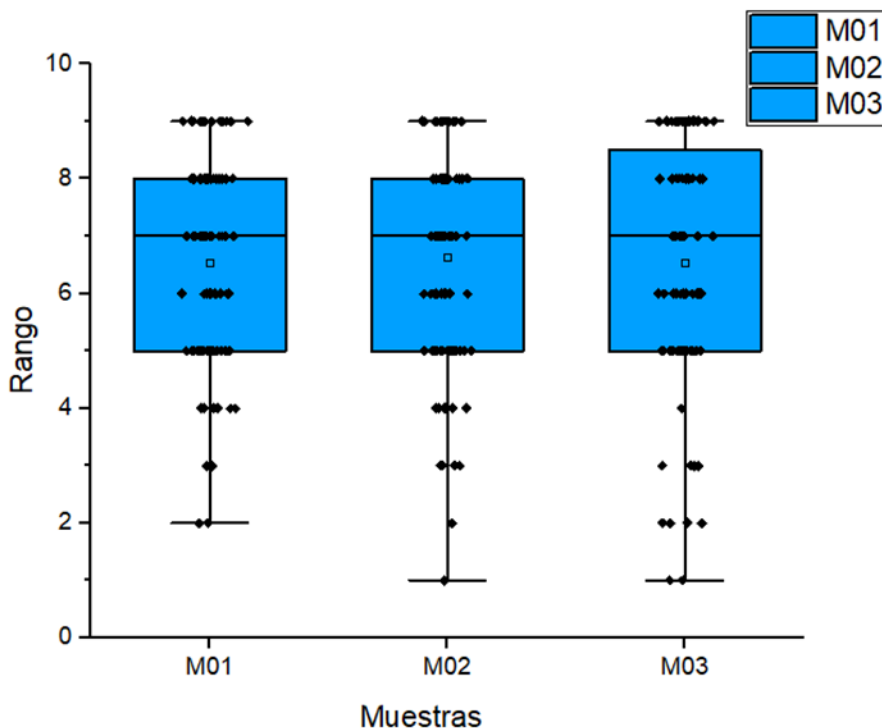


FIGURA N° 8:Diagrama de cajas del atributo de sabor.

La Figura N° 9 presenta la comparación de las calificaciones sensoriales de las muestras M01, M02 y M03 mediante diagramas de cajas y bigotes, lo que permite interpretar de forma integral el comportamiento del panel frente a cada muestra

Los resultados muestran que las tres muestras alcanzan medianas ubicadas en valores altos de la escala, lo que evidencia una aceptación general favorable del sabor. No obstante, la muestra M03 presenta una ligera tendencia hacia calificaciones superiores, lo que sugiere una mejor apreciación sensorial de este atributo en comparación con M01 y M02. En términos de dispersión, M03 exhibe un rango intercuartílico ligeramente mayor, reflejando mayor variabilidad en las respuestas de los panelistas, mientras que M01 y M02 muestran una percepción más homogénea del sabor. La presencia de valores atípicos en las tres muestras responde a diferencias individuales propias de la evaluación sensorial. En conjunto, los resultados indican que, si bien todas las formulaciones son aceptadas en cuanto al sabor, la muestra M03

destaca como la alternativa con mayor potencial sensorial dentro del estudio desarrollado en la presente tesis.

En la Figura N°10 se presenta el gráfico de probabilidad normal Q-Q de los residuos del análisis sensorial, el cual permite evaluar de manera directa el cumplimiento del supuesto de normalidad de los datos, ya que, valida la aplicación de modelos lineales, respalda la confiabilidad del ANOVA y garantiza la solidez de las conclusiones obtenidas a partir de las evaluaciones

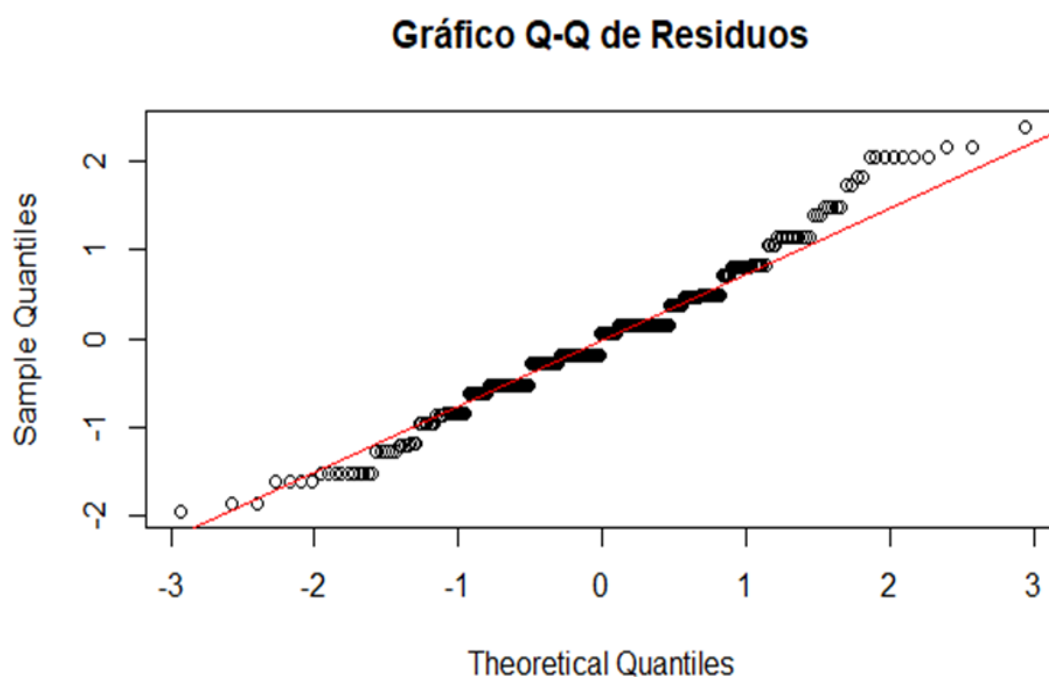


FIGURA N° 9: Prueba de normalidad del atributo de sabor.

En la figura se observa que la mayoría de los puntos se alinean de forma cercana a la línea diagonal de referencia, lo que indica que los residuos siguen adecuadamente una distribución normal. Esta alineación es especialmente consistente en la zona central del gráfico, donde se concentra la mayor parte de la información, evidenciando un comportamiento estadístico estable de las respuestas del panel sensorial. Las

ligeras desviaciones observadas en los extremos inferior y superior corresponden a valores extremos propios de la variabilidad individual en la percepción sensorial, particularmente en atributos subjetivos como el sabor, y no comprometen la validez del modelo. En conjunto, los resultados confirman que el supuesto de normalidad se cumple satisfactoriamente, lo que respalda la confiabilidad del ANOVA aplicado y permite afirmar que las conclusiones derivadas del análisis sensorial son estadísticamente sólidas y técnicamente válidas para el desarrollo de la presente tesis

TABLA N° 6: Análisis de varianza (ANOVA) de los resultados de sabor.

Fuente de variación	de gl	Suma de cuadrados (SC)	Cuadrado medio (CM)	Valor F	Valor P
Muestra	2	0,7	0,333	0,142	0,868
Panelista	99	655,4	6,620	2,817	3,18e-10 ***
Residuals	198	465,3	2,350		

Códigos de significancia:

0 " 0,001 " 0,01 " 0,05 ' ' 0,1 ' ' 1

El análisis de varianza (ANOVA) aplicado a los datos sensoriales muestra un comportamiento diferenciado entre los factores evaluados. El factor muestra no presenta un efecto estadísticamente significativo sobre el atributo analizado ($F = 0,142$; $p = 0,868$), lo que indica que las formulaciones evaluadas no generan diferencias perceptibles desde el punto de vista sensorial y que las variaciones observadas en las calificaciones responden principalmente al azar. En contraste, el factor panelista evidencia un efecto altamente significativo ($F = 2,817$; $p = 3,18e-10$), confirmando la existencia de variabilidad individual en la percepción y el criterio de evaluación de los jueces, situación esperada en estudios sensoriales debido a las diferencias en sensibilidad y experiencia de los evaluadores. El valor del cuadrado medio del error (2,350) refleja una dispersión moderada de los datos, lo que sugiere un control

experimental aceptable y una adecuada repetibilidad de las mediciones. En conjunto, los resultados indican que, si bien el panel discriminó de manera distinta las muestras a nivel individual, las formulaciones no difieren significativamente en el atributo sensorial evaluado, evidenciando un desempeño sensorial homogéneo entre ellas.

La Figura 11 muestra el gráfico radar, el cual constituye una herramienta fundamental en el análisis sensorial, ya que permite comparar de manera simultánea el comportamiento del atributo evaluado entre las distintas muestras, facilitando la identificación de diferencias en la intensidad y en el nivel de aceptación percibida por el panel sensorial, así como la visualización integral del perfil sensorial de cada formulación.

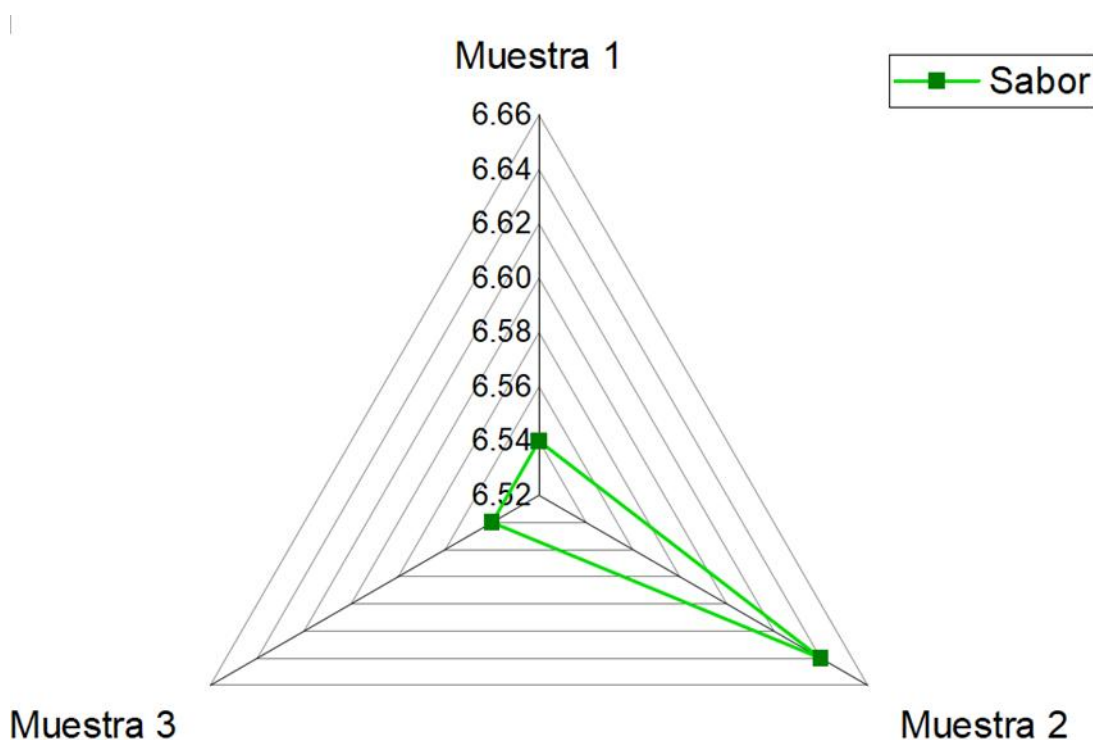


FIGURA N° 10: prueba de radar del atributo sabor.

La figura muestra una comparación clara del atributo sabor entre las tres muestras evaluadas, evidenciando diferencias cuantitativas leves pero sensorialmente relevantes. La Muestra 2, formulada con 0,7 % de Stevia, presenta el valor más alto de sabor, cercano a 666, lo que indica una mejor aceptación sensorial por parte del panel y sugiere un perfil gustativo más agradable, equilibrado e intenso frente a las demás formulaciones. La Muestra 1 alcanza un valor intermedio aproximado de 6,54, reflejando un sabor aceptable y consistente, aunque con menor impacto sensorial que la Muestra 2. Por su parte, la Muestra 3 registra el puntaje más bajo, alrededor de 6,52, lo que evidencia una percepción ligeramente menos favorable del sabor, aunque todavía dentro de un rango positivo de aceptación. En conjunto, los resultados indican que todas las muestras presentan buena aceptación del atributo sabor, con diferencias sutiles que podrían atribuirse a variaciones en la formulación, particularmente en la concentración de Stevia y su interacción con los demás componentes de la matriz alimentaria. No obstante, la Muestra 2 destaca como la opción con mayor preferencia sensorial, posicionándose como la formulación más competitiva desde el punto de vista gustativo.

En el atributo sabor se evidencia una marcada concordancia entre los resultados descriptivos obtenidos en el presente estudio y los datos de aceptación global reportados en investigaciones previas. La Muestra 2 formulada con 0,7 % de Stevia, presentó el mayor valor promedio de sabor ($\approx 6,66$), reflejando una percepción sensorial más favorable asociada a un perfil gustativo equilibrado, agradable y armónico. De manera similar, Gala (2017) reportó que el tratamiento M2 obtuvo la puntuación más alta de aceptación (70 puntos), confirmando la preferencia de los panelistas por formulaciones con niveles moderados de Stevia. Asimismo, Monira et al. (2025) encontraron que una formulación con 9 % de Stevia (S4) presentó la mayor aceptabilidad sensorial, destacando no solo por su sabor agradable, sino también por su estabilidad microbiológica y equilibrio nutricional. Estas coincidencias sugieren que la Stevia, cuando se incorpora en concentraciones adecuadas, puede mejorar

significativamente la percepción del sabor y aumentar la aceptabilidad del producto final.

Sin embargo, también se identifican diferencias importantes entre los estudios analizados. Mientras que en el presente trabajo la concentración óptima correspondió a 0,7 % de Stevia, Monira et al. (2025) reportaron mejores resultados con concentraciones considerablemente más altas. Esta variación puede explicarse por las diferencias en la composición de la matriz alimentaria, ya que la interacción de la Stevia con proteínas, grasas, ácidos orgánicos y compuestos aromáticos modifica la percepción del dulzor y del sabor residual. En determinadas formulaciones, concentraciones elevadas de Stevia pueden ser adecuadamente enmascaradas por otros ingredientes; sin embargo, en matrices más simples o menos complejas, niveles altos pueden generar notas amargas, metálicas o herbales que afectan negativamente la aceptación sensorial.

Desde una perspectiva técnica y sensorial, el sabor es el resultado de la integración entre estímulos gustativos, olfativos y trigeminales. La Stevia contiene glucósidos de esteviol, principalmente esteviósido y rebaudiósido A, compuestos responsables del dulzor intenso característico. No obstante, cuando la concentración excede el umbral de aceptación del consumidor, pueden aparecer sabores residuales persistentes asociados a sensaciones amargas o astringentes. Por ello, concentraciones intermedias como la utilizada en la Muestra 2 permiten alcanzar un mejor equilibrio entre dulzor, intensidad y naturalidad del sabor, favoreciendo una percepción más agradable y armónica.

Además, el comportamiento sensorial observado puede estar relacionado con fenómenos de sinergia y supresión sensorial entre los componentes de la formulación. Un nivel moderado de Stevia puede potenciar el dulzor sin saturar los receptores gustativos, mientras que concentraciones mayores pueden alterar el balance organoléptico y disminuir la aceptabilidad global. Esto explica por qué la Muestra 2

logró una mayor preferencia, pese a que las diferencias numéricas entre las muestras fueron relativamente pequeñas.

En conjunto, los resultados confirman que la concentración de Stevia influye significativamente en el atributo sabor y que la aceptación sensorial depende no solo de la intensidad del dulzor, sino también del equilibrio organoléptico, la ausencia de sabores residuales y la interacción entre los componentes de la formulación. Asimismo, se evidencia que las concentraciones óptimas de Stevia pueden variar según el tipo de producto, la complejidad de la matriz alimentaria y las características del panel evaluador.

4.3 Evaluación sensorial del néctar de piña endulzado con Stevia del atributo de color

Tras culminar la aplicación de la prueba hedónica del color, las categorías descriptivas se transformaron en puntajes numéricos y se registraron en el ANEXO N° 14.

La Figura N°12 muestra la comparación de las calificaciones sensoriales obtenidas por las muestras M01, M02 y M03 a través de diagramas de cajas y bigotes, herramienta que permite analizar de manera global la distribución de los datos, la variabilidad de las respuestas del panel y las diferencias en la percepción sensorial entre las muestras evaluadas.

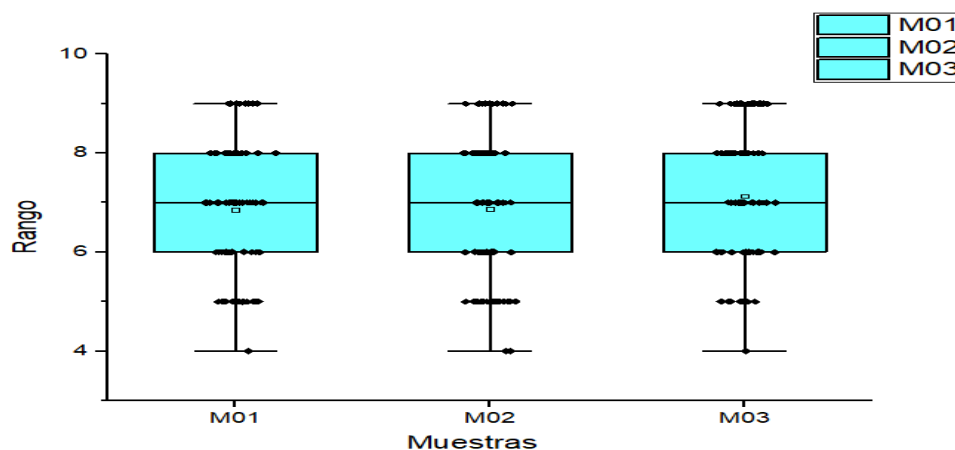


FIGURA N° 11: Diagrama de caja del atributo de color.

Tras culminar la aplicación de la prueba hedónica del color, las categorías descriptivas se transformaron en puntajes numéricos y se registraron en el ANEXO N° 15 .

La Figura N° 12 muestra la comparación de las calificaciones sensoriales obtenidas por las muestras M01, M02 y M03 a través de diagramas de cajas y bigotes, herramienta que permite analizar de manera global la distribución de los datos, la variabilidad de las respuestas del panel y las diferencias en la percepción sensorial entre las muestras evaluadas.

La Figura N°12 muestra el comportamiento de las calificaciones sensoriales del atributo color del néctar. En términos generales, las tres muestras presentan medianas muy similares, ubicadas alrededor de valores intermedios–altos de la escala, lo que indica una aceptación comparable del color por parte de los jueces. No obstante, se observa que la muestra M03 exhibe una ligera mayor concentración de datos en rangos superiores, lo que sugiere una percepción ligeramente más favorable y homogénea del color en comparación con M01 y M02. La amplitud de las cajas refleja una variabilidad moderada en las evaluaciones, atribuible a diferencias individuales en la percepción visual del panel. Asimismo, la presencia de valores extremos en las tres muestras indica que algunos jueces percibieron el color con menor o mayor intensidad que el promedio, sin comprometer la consistencia global de los resultados. En conjunto, el análisis evidencia que las formulaciones no generan diferencias marcadas en el atributo color, aunque M03 tiende a mostrar un desempeño sensorial ligeramente superior y más estable.

La Figura N° 13 presenta el gráfico Q-Q de los residuos, el cual verifica el supuesto de normalidad, respalda la validez del ANOVA y garantiza la confiabilidad de los resultados del análisis sensorial.

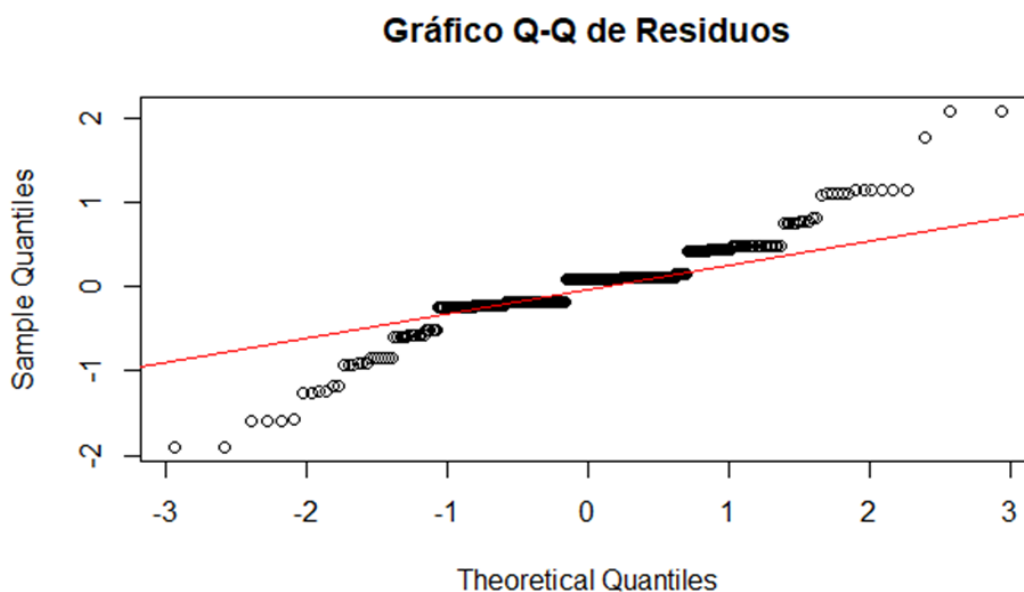


FIGURA N° 12: Prueba de normalidad del atributo de color.

La Figura N° 13 presenta el gráfico de probabilidad normal Q-Q de los residuos correspondientes al análisis sensorial del atributo color del néctar, el cual permite evaluar de manera visual el cumplimiento del supuesto de normalidad requerido para la aplicación del ANOVA. En este gráfico se observa que la mayor parte de los puntos se distribuye de forma cercana a la línea de referencia, especialmente en la zona central, lo que indica que los residuos siguen aproximadamente una distribución normal. Esta alineación sugiere que el modelo estadístico utilizado describe adecuadamente el comportamiento de los datos sensoriales y que no existen desviaciones sistemáticas relevantes que comprometan el análisis. Si bien se aprecian ligeras desviaciones en los extremos de la distribución, estas se consideran esperables en estudios sensoriales debido a la variabilidad inherente a la percepción humana del color. En conjunto, el gráfico confirma que el supuesto de normalidad se cumple de manera aceptable, lo que respalda la validez de los resultados obtenidos en el ANOVA y fortalece la confiabilidad de las conclusiones relacionadas con las diferencias sensoriales del color entre las muestras evaluadas.

TABLA N° 7: Análisis de varianza (ANOVA) de los resultados de color.

Fuente de variación	de gl	Suma de cuadrados (SC)	Cuadrado medio (CM)	Valor F	Valor P
Muestra	2	4,9	2,44	5,421	0.0051 **
Panelista	99	466,2	4,71	10,463	<2e-16 ***
Erros residuo	198	89,1	0,45		

Códigos de significancia: 0 " 0,001 " 0,01 " 0,05 ' . ' 0,1 ' ' 1

El análisis de varianza (ANOVA) evidencia efectos estadísticamente significativos tanto del factor muestra como del factor panelista en la evaluación sensorial del atributo analizado. El factor muestra presenta un valor de $F = 5,421$ con un nivel de significancia de $p = 0,0051$, lo que confirma la existencia de diferencias sensoriales reales entre las muestras evaluadas y demuestra que las características propias de cada formulación influyen directamente en la percepción del panel. Asimismo, el factor panelista muestra un efecto altamente significativo ($F = 10,463$; $p < 2e-16$), lo que pone de manifiesto la variabilidad individual en la apreciación sensorial, comportamiento esperado debido a las diferencias en sensibilidad y criterios de evaluación entre los jueces. No obstante, el bajo valor del cuadrado medio del error (0,45) indica una adecuada precisión experimental y un buen control de la variabilidad no explicada por el modelo estadístico. En conjunto, estos resultados respaldan la confiabilidad del análisis sensorial realizado y permiten concluir que las diferencias observadas entre las muestras son consistentes, estadísticamente válidas y relevantes desde el punto de vista sensorial.

La Figura N°14 presenta el gráfico radar del atributo color, herramienta del análisis sensorial que permite comparar simultáneamente las muestras, identificando diferencias en intensidad, aceptación y perfil sensorial percibido por el panel.

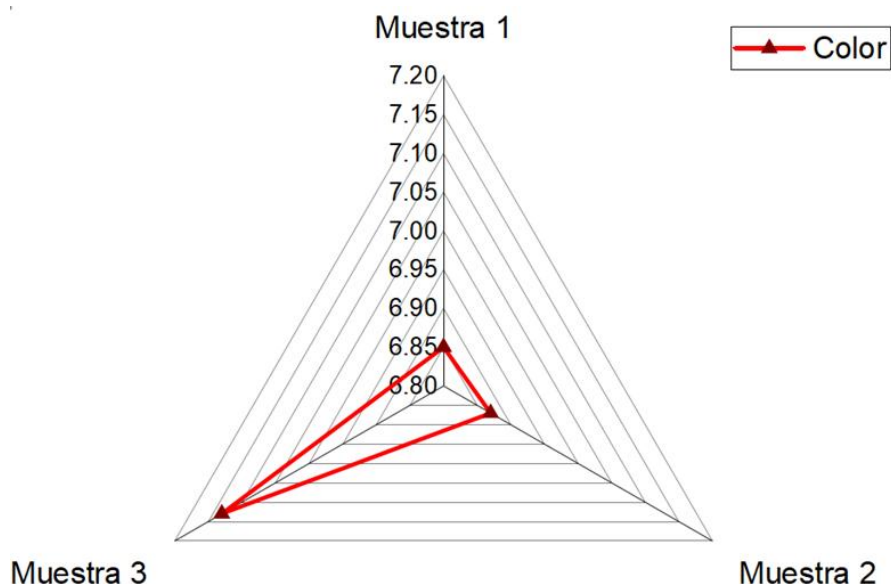


FIGURA N° 13: Prueba de radar del atributo de color.

La Figura N° 14 muestra el comportamiento del atributo color del néctar mediante un gráfico radar, el cual permite comparar de manera visual y simultánea la respuesta sensorial de las muestras evaluadas. En el gráfico se observa que la Muestra 3, formulada con 1 % de Stevia, alcanza el mayor puntaje promedio en el atributo color, lo que indica una percepción más favorable y una mayor aceptación visual por parte del panel sensorial. La Muestra 1 presenta un valor intermedio, evidenciando una aceptabilidad adecuada del color, aunque ligeramente inferior a la de la Muestra 3. Por su parte, la Muestra 2 registra el puntaje más bajo entre las formulaciones, lo que sugiere que su tonalidad o intensidad cromática resultó menos atractiva para los evaluadores. Las diferencias observadas reflejan que la formulación influye directamente en la percepción del color del néctar, atributo clave en la aceptación inicial del producto, debido a que el consumidor suele asociar determinadas tonalidades con frescura, calidad y naturalidad. En conjunto, el análisis del gráfico radar permite concluir que la Muestra 3 presenta el perfil sensorial más favorable en

cuanto al color, seguida por la Muestra 1, mientras que la Muestra 2 muestra un desempeño sensorial inferior en este atributo.

En la discusión del atributo color del néctar se evidencia una variabilidad en la respuesta sensorial en función del enfoque de evaluación, del tipo de panel y de la formulación con Stevia utilizada. A partir del gráfico radar, la Muestra 3 formulada con 1 % de Stevia alcanzó el mayor puntaje promedio en color, lo que sugiere que esta concentración genera una tonalidad visualmente más intensa, homogénea y atractiva para los consumidores evaluadores. De manera similar, Monira et al. (2025) reportaron que una formulación con 9 % de Stevia (S4) fue la más aceptable desde el punto de vista sensorial, atribuyendo esta preferencia a sus adecuadas características visuales, estabilidad microbiológica y equilibrio nutricional. Ambos estudios coinciden en que la Stevia puede influir positivamente en la percepción visual del producto cuando se emplea en concentraciones capaces de mantener una apariencia uniforme y atractiva.

Sin embargo, también se observan diferencias importantes en los resultados reportados por Gala (2017), donde el tratamiento M2 con 0,6 % de Stevia obtuvo la mayor puntuación de aceptación global del color (57 puntos). Esta diferencia indica que una mayor intensidad cromática no necesariamente se traduce en una mayor preferencia sensorial. Mientras que en el presente estudio la Muestra 3 fue percibida como más atractiva visualmente, Gala (2017) sugiere que los consumidores pueden preferir tonalidades más equilibradas y naturales, evitando colores excesivamente intensos o artificiales. Estas discrepancias pueden estar relacionadas con las diferencias en la matriz alimentaria, el tipo de panel sensorial empleado y las características fisicoquímicas de cada formulación.

Desde un enfoque técnico, el color del néctar depende de múltiples factores, entre ellos la concentración de pigmentos naturales, la estabilidad de compuestos fenólicos, el pH, la oxidación y las interacciones entre la Stevia y otros componentes de la formulación. Aunque la Stevia es un edulcorante no calórico y prácticamente incoloro, su incorporación puede modificar indirectamente la percepción visual del producto al

alterar parámetros como la turbidez, la transparencia y la estabilidad de los pigmentos naturales presentes en el néctar. Además, concentraciones elevadas pueden influir en fenómenos de dispersión de la luz y en la intensidad tonal percibida por el consumidor.

Asimismo, la percepción del color está estrechamente relacionada con expectativas sensoriales previas. Los consumidores suelen asociar colores más vivos y homogéneos con productos frescos, maduros y de mejor calidad, mientras que tonalidades opacas o menos intensas pueden generar percepciones de menor frescura o menor concentración de fruta. No obstante, cuando la intensidad cromática supera el rango considerado natural para el producto, puede disminuir la aceptabilidad debido a la percepción de artificialidad.

En conjunto, los resultados confirman que la concentración de Stevia influye significativamente en la percepción del color del néctar y que la aceptabilidad final depende no solo de la intensidad visual, sino también del equilibrio cromático, la naturalidad percibida y la interacción de la Stevia con los demás componentes de la matriz alimentaria. Además, se evidencia que las diferencias entre estudios pueden atribuirse tanto a las variaciones en las formulaciones como al tipo de panel evaluador y a los criterios de aceptación sensorial empleados.

4.4 Análisis JAR (justo en el punto)

CUADRO N° 7: Resumen métrica JAR.

Muestra	N	Media	SD	% JAR	% Demasiado Bajo	% Demasiado Alto	ID (%)	IC (%)	IO (%)
M1	100	2,92	0,88	52	23	25	2	55,8	51
M2	100	2,90	0,80	60	21	19	2	60,1	59
M3	100	3,45	0,96	40	11	49	38	52,1	21

Explicación de las columnas:

- **Muestra:** Identificador de la muestra (M1, M2, M3).
- **N:** Número de panelistas evaluadores (100 en cada caso).
- **Media:** Puntuación promedio en la escala JAR.
- **SD:** Desviación estándar (variabilidad de las respuestas).
- **% JAR:** Porcentaje de panelistas que consideran el atributo "Justo" (ni poco ni mucho).
- **% Demasiado Bajo:** Porcentaje que percibe el atributo como insuficiente.
- **% Demasiado Alto:** Porcentaje que lo considera excesivo.
- **ID (%):** Índice de Discrepancia (mide inconsistencia en las respuestas).
- **IC (%):** Índice de Congruencia (evalúa coherencia en percepciones).
- **IO (%):** Índice de Optimización (mide qué tan bien calibrado está el atributo).

CUADRO N° 8: Análisis de penalización.

Muestra	Penalización "Demasiado Bajo"	% "Demasiado Bajo"	Penalización "Demasiado Alto"	% "Demasiado Alto"
M1	-2,55	23%	-1,77	25%
M2	-2,65	21%	-1,73	19%
M3	-2,75	11%	-2,23	49%

Esta tabla muestra el análisis de penalización JAR para tres muestras (M1, M2, M3), donde los valores negativos indican cómo afecta la percepción "Demasiado Bajo" o "Demasiado Alto" de un atributo a la aceptabilidad del producto. M2 es la más equilibrada, con proporciones moderadas (21% "Demasiado Bajo", 19% "Demasiado Alto") y penalizaciones menores (-2,65 y -1,73, respectivamente). M1 presenta polarización: 23% "Demasiado Bajo" (penalización alta: -2,55) y 25% "Demasiado Alto" (-1,77), lo que sugiere que el atributo no satisface uniformemente a los consumidores. En cambio, M3 tiene un problema crítico con un 49% de panelistas que lo perciben

como "Demasiado Alto" y una penalización severa (-2,23), indicando la necesidad urgente de reducir la intensidad de ese atributo. En resumen, M2 es la mejor opción, M1 requiere revisión para equilibrar percepciones, y M3 necesita reformulación inmediata.

Barras apiladas con porcentajes

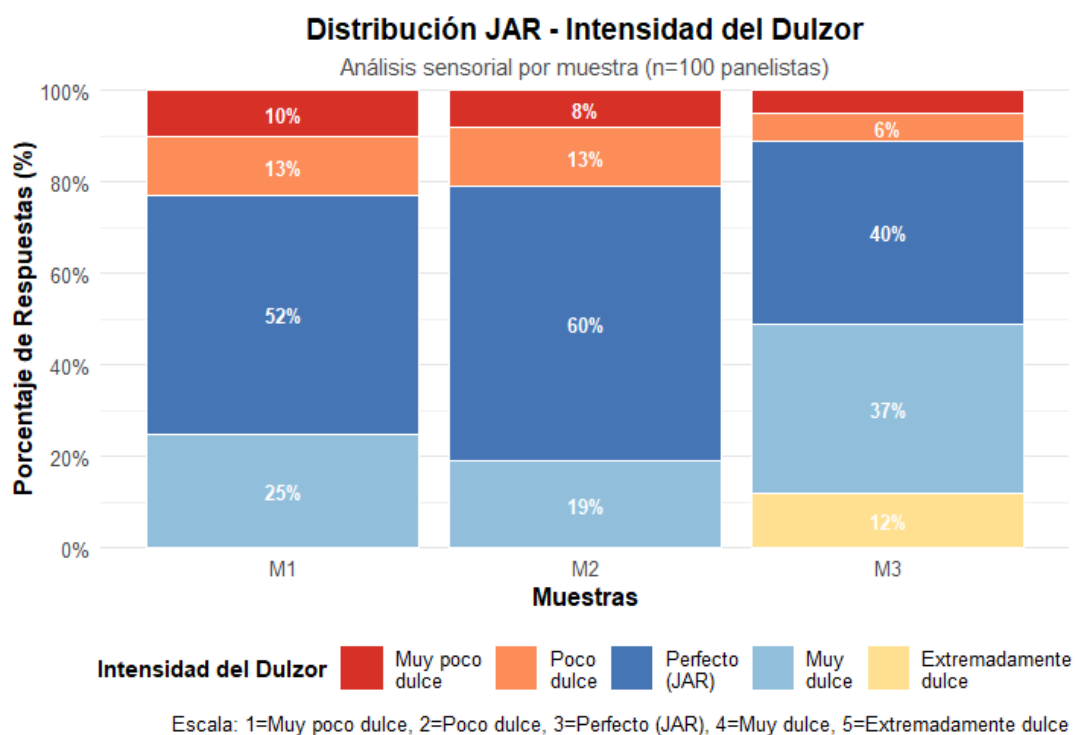


FIGURA N° 14: Distribución de la prueba de JAR intensidad del dulzor

El análisis JAR (Just About Right) de la intensidad de dulzor reveló diferencias significativas entre las formulaciones evaluadas, permitiendo identificar el nivel óptimo de endulzamiento con Stevia. La muestra M2 destacó como la formulación con mejor desempeño sensorial, al presentar el mayor porcentaje de respuestas ubicadas en el punto óptimo de dulzor (60 %), lo que indica que la mayoría de los panelistas percibió su nivel de dulzor como adecuado y equilibrado. Además, solo el 19 % de los evaluadores la consideró “demasiado dulce”, evidenciando una correcta calibración sensorial y una adecuada armonía entre dulzor e intensidad gustativa. Por otro lado,

la muestra M1 mostró una aceptabilidad moderada, con un 52 % de respuestas en el nivel JAR; sin embargo, el hecho de que el 25 % de los panelistas la percibiera como excesivamente dulce sugiere la necesidad de realizar ajustes menores en la formulación para evitar saturación gustativa o aparición de sabores residuales. En contraste, la muestra M3 presentó el desempeño menos favorable, con apenas un 37 % de aceptación ideal y un elevado 40 % de respuestas que la calificaron como “poco dulce”, lo que evidencia un desequilibrio en su perfil sensorial y la necesidad de reformular su nivel de endulzamiento para alcanzar una mayor aceptación por parte del consumidor.

Los resultados obtenidos muestran coincidencias importantes con investigaciones previas relacionadas con el uso de Stevia en productos alimentarios. De manera similar, Monira et al. (2025) reportaron que la formulación S4, elaborada con 9 % de Stevia, obtuvo las puntuaciones más altas en atributos sensoriales como color (8,39), sabor (7,80), textura (8,00) y aceptabilidad general (8,09), indicando que un adecuado nivel de Stevia puede mejorar significativamente la percepción global del producto. Tanto en el presente estudio como en el trabajo de Monira et al. se confirma que la Stevia, cuando se incorpora en concentraciones apropiadas, contribuye positivamente a la aceptación sensorial y favorece la percepción de equilibrio y agrado por parte de los consumidores.

Sin embargo, también se evidencian diferencias relevantes entre ambos estudios. En el presente análisis JAR, la formulación óptima correspondió a una concentración intermedia de Stevia (M2), mientras que Monira et al. identificaron una mayor aceptación en una formulación con 9 % de Stevia. Esta diferencia puede atribuirse principalmente a las características propias de la matriz alimentaria evaluada, ya que la interacción de la Stevia con componentes como ácidos orgánicos, compuestos aromáticos, sólidos solubles, proteínas y fibras modifica la percepción del dulzor y de los sabores residuales. En matrices más complejas, como los batidos de frutas mixtas estudiados por Monira et al., concentraciones más elevadas de Stevia pueden

integrarse mejor y generar una percepción sensorial más armónica. En cambio, en formulaciones menos complejas o con menor capacidad de enmascaramiento, niveles altos de Stevia podrían intensificar notas amargas, metálicas o herbales, disminuyendo la aceptación sensorial.

Desde un enfoque técnico, el análisis JAR es una herramienta sensorial altamente útil porque permite determinar si la intensidad de un atributo específico se encuentra en el nivel considerado “ideal” por el consumidor. A diferencia de las pruebas hedónicas tradicionales, el análisis JAR no solo evalúa agrado, sino también el grado de desviación respecto al punto óptimo de percepción. En este caso, la alta proporción de respuestas JAR obtenidas por la muestra M2 indica que el nivel de dulzor logró estimular adecuadamente los receptores gustativos sin generar saturación sensorial.

Asimismo, la Stevia contiene glucósidos de esteviol, principalmente esteviósido y rebaudiósido A, compuestos caracterizados por poseer un poder edulcorante muy superior al de la sacarosa. No obstante, cuando su concentración aumenta excesivamente, pueden aparecer sabores residuales persistentes asociados a sensaciones amargas o astringentes debido a la activación simultánea de receptores gustativos relacionados con el amargor. Esto explica por qué algunas formulaciones altamente endulzadas pueden resultar agradables en términos de intensidad de dulzor, pero menos aceptadas desde la percepción global del sabor.

Por otro lado, la percepción del dulzor no depende únicamente de la cantidad de Stevia incorporada, sino también de fenómenos de interacción sensorial como la sinergia y la supresión entre compuestos aromáticos y gustativos. Un equilibrio adecuado entre dulzor, acidez y aroma permite potenciar la aceptabilidad general del producto. En este contexto, la formulación M2 logró un perfil sensorial más balanceado, mientras que la muestra M3 evidenció un déficit de dulzor percibido, posiblemente asociado a una menor intensidad edulcorante o a interacciones que disminuyeron la percepción gustativa del consumidor.

En conjunto, los resultados confirman que la concentración de Stevia influye significativamente en la percepción del dulzor y en la aceptación sensorial global del producto. Además, se demuestra que el nivel óptimo de Stevia no depende únicamente de alcanzar una mayor intensidad de dulzor, sino de lograr un equilibrio organoléptico que minimice sabores residuales y maximice la armonía sensorial dentro de la matriz alimentaria evaluada.

CONCLUSIONES

- Se concluye que la concentración de Stevia influye de manera determinante en la percepción del atributo olor, modulando tanto la intensidad aromática como el nivel de agrado sensorial. Los resultados evidencian que formulaciones con mayores concentraciones de Stevia pueden intensificar el aroma y resultar más destacadas en evaluaciones descriptivas con paneles amplios; sin embargo, niveles intermedios favorecen un olor más equilibrado y agradable cuando se evalúa la aceptación global, especialmente por jueces con mayor experiencia sensorial. En este sentido, la optimización del atributo olor no depende únicamente de maximizar la intensidad aromática, sino de lograr un balance adecuado que se ajuste a las preferencias del consumidor y al tipo de panel utilizado en la evaluación sensorial.
- Se concluye que el atributo sabor depende directamente del equilibrio en la concentración de Stevia, el cual determina la intensidad y armonía del perfil gustativo percibido por los consumidores. La evidencia sensorial demuestra que formulaciones con niveles adecuados de Stevia logran una mayor aceptación al potenciar el sabor sin generar notas residuales indeseables. Asimismo, los resultados confirman que, si bien la concentración óptima puede variar según la matriz alimentaria, el ajuste preciso del endulzante resulta clave para maximizar el agrado sensorial, consolidando al sabor como un atributo determinante en la aceptabilidad global del producto.
- Se concluye que la concentración de Stevia modula de manera directa la percepción del color del néctar, influyendo tanto en la intensidad cromática como en el agrado visual del consumidor. Aunque formulaciones con mayores concentraciones de Stevia pueden potenciar una coloración más intensa y descriptivamente atractiva, la aceptación sensorial del color se alcanza cuando existe un equilibrio visual armónico con el resto de atributos del producto. En este sentido, el agrado final no depende exclusivamente de la intensidad del color, sino de su coherencia con la matriz alimentaria y de la integración sensorial global, lo que confirma que el color debe optimizarse de

forma conjunta con otros atributos para lograr una mayor aceptabilidad del producto

- A partir del análisis sensorial realizado, se concluye que la concentración de Stevia influye de manera determinante en la percepción del dulzor y en la aceptación global del batido de frutas mixtas en polvo listo para consumir. Si bien el análisis JAR identificó a la formulación con 7 % de Stevia como la más cercana al punto óptimo de dulzor, al presentar el mayor porcentaje de respuestas “justo adecuado”, la evaluación de aceptación sensorial evidenció que la formulación con 7 % de Stevia alcanzó una superioridad significativa en los atributos de color, sabor, textura y aceptabilidad general. Estos resultados demuestran que un mayor nivel de endulzamiento no solo no generó efectos sensoriales negativos, sino que fortaleció la percepción integral del producto, logrando un perfil sensorial equilibrado, armónico y altamente aceptado por los consumidores, lo que posiciona a la formulación con 7 % de Stevia como la alternativa sensorialmente más adecuada.

SUGERENCIAS

- Se recomienda emplear de manera complementaria distintos tipos de panel sensorial (panel amplio de consumidores y jueces semientrenados o entrenados), ya que cada enfoque aporta información valiosa y diferenciada sobre intensidad, equilibrio y aceptación, permitiendo una evaluación más integral del producto.
- Se recomienda realizar estudios sensoriales complementarios que integren variables fisicoquímicas y nutricionales, con el propósito de correlacionar los resultados sensoriales con la estabilidad del producto, su calidad microbiológica y su valor nutricional.
- Se sugiere evaluar la influencia de la Stevia en combinación con otros edulcorantes naturales o moduladores de sabor, con el fin de mejorar la percepción sensorial y reducir posibles efectos residuales, especialmente en el atributo sabor
- Se recomienda analizar el impacto del tiempo de almacenamiento sobre los atributos sensoriales, particularmente olor y color, para determinar la estabilidad sensorial del producto durante su vida útil.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ALBUQUERQUE ESPINOZA, C.E., 2015. Evaluacion de la proporcion de pulpa de mango(*spondias dulcis parkinsoa*) en la aceptabilidad sensorial de un nectar tropical edulcorado con stevia (*stevia rebaudiana*) [en línea]. S.I.: Universidad nacional de piura. Disponible en: <https://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/UNP/638/IND-ALB-ESP-15.pdf>.
- CAÑIZARES, A., BONAFINE, O., LAVERDE, D., RODRÍGUEZ, R. y MÉNDEZ, J., 2009. Chemical and organoleptic characterization of nectars from papaya, mango, passion fruit and lime fruits. *Revista Científica UDO Agrícola*, vol. 9, no. 1, pp. 74-79. ISSN 1317-9152.
- CODEX, 2022. Normas del Codex Para la Elaboración de Zumos (Jugos) y Néctares de frutas. , pp. 1-22.
- DURÁN A., S., RODRÍGUEZ N., M. del P., CORDÓN A., K. y RECORD C., J., 2012. Estevia (*stevia rebaudiana*), edulcorante natural y no calórico. *Revista Chilena de Nutricion*, vol. 39, no. 4, pp. 203-206. ISSN 07177518. DOI 10.4067/S0717-75182012000400015.
- GALA, P., 2017a. Efecto de la concentración de Stevia (*Stevia rebaudiana* b.) en las características fisicoquímicas y sensoriales del nectar mixto de Aguaymanto (*Physalis peruviana* L.) con Mashua (*Tropaeolum tuberosum*). Universidad Nacional de Huancavelica [en línea], Disponible en: <http://repositorio.unh.edu.pe/handle/UNH/1298>.
- GALA, P., 2017b. Efecto de la concentración de stevia (*Stevia rebaudiana*) en las características fisicoquímicas y sensoriales del nectar mixto de aguaymanto (*Physalis peruviana* L.) con muchua (*Tropaeolum tuberosum*) [en línea]. S.I.: UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAVELICA. Disponible en: <http://repositorio.unh.edu.pe/bitstream/handle/UNH/1298/TP-UNH.AGROIND 0034-watermark.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

- GARCIA, A., 2021. "Estudio De Prefactibilidad Para La Producción Y Comercialización De Néctar De Piña Y Sus Derivados En La Región De Cusco, 2019". [en línea], pp. 192. Disponible en: https://repositorio.uandina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12557/4846/Ala_n_Tesis_bachiller_2021.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- GÓMEZ-ENCINO, G. del C., CRUZ-LEÓN, A., ZAPATA-VÁZQUEZ, R. y MORALES-RAMÓN, F., 2015. Nivel de conocimiento que tienen los pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 en relación a su enfermedad. Salud de tabasco [en línea], vol. 21, no. 1, pp. 17-25. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/487/48742127004.pdf>.
- GOMEZ MORALES, L., 2013. Highly Reliable Distributed Filestore Directory System. Proceedings of International Wire and Cable Symposium, vol. 28, pp. 299-307.
- GONZÁLES, V., RODEIRO, C., SANMARTÍN, C. y VILA, S., 2014. Introducción al análisis sensorial: Estudio hedónico del pan en el IES Mugardos. Sgapeio, pp. 26.
- GRÁNDEZ GIL, G., 2008. Evaluación sensorial y físico-química de néctares mixtos de frutas a diferentes proporciones. , pp. 92.
- HERNANDEZ SAMPIERI, ROBERTO-FERNANDEZ COLLADO, CARLOS-BAPTISA LUCIO, P., 2006. Metodología de la Investigación. S.l.: s.n. ISBN 9781456223960.
- KHILAR, S., PAL, A., BIAGI, M. y SHARMA, A., 2022. An Insight into attributes of Stevia rebaudiana Bertoni: Recent advances in extraction techniques , phytochemistry , food applications and health benefits. Journal of Agriculture and Food Research [en línea], vol. 10, no. October, pp. 100458. ISSN 2666-1543. DOI 10.1016/j.jafr.2022.100458. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jafr.2022.100458>.

- LIM, J., 2011. Hedonic scaling: A review of methods and theory. Food Quality and Preference [en línea], vol. 22, no. 8, pp. 733-747. ISSN 09503293. DOI 10.1016/j.foodqual.2011.05.008. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodqual.2011.05.008>.
- MERCEDES FELICITA, M.S., 2014. Universidad nacional de hu anca velica. CARACTERIZACIÓN BROMATOLÓGICA, MICROBIOLÓGICA Y SENSORIAL DEL NECTAR DE TUNA (Opuntia ficus Indica) EDULCORADO CON STEVIA (Stevia Rebaudiana Bertoni), pp. 76.
- MONIRA, S.S.U., RANA, J., RAHMAN, M.S., AFRIN, E., RAFI, K.N.S., PLABON, S.B., FERDOUSH, Z. y SAYED, K.M.M., 2025. Formulation and evaluation of stevia-sweetened ready-to-eat mixed fruit milkshake powder: proximal analysis, sensory, and microbial assessment. Food Research, vol. 9, no. 4, pp. 232-237. ISSN 25502166. DOI 10.26656/fr.2017.9(4).168.
- MUNIVE, L., 2015. Producción del cultivo de Piña Golden en la Selva Central [en línea]. S.l.: s.n. Disponible en: <http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/2078/F01-M855-T.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- NINO, C.F.Z., PATINO, A.L.G., DE LA SALDANA, T.C., AGUIRRE, R.T. y MALAGA, G., 2019. An assessment of knowledge about their condition in type II diabetes patients in a hospital in Lima, Peru, and its association with adherence to therapy. Acta Medica Peruana, vol. 36, no. 2, pp. 96-103. ISSN 17285917. DOI 10.35663/amp.2019.362.809.
- NTP 203.110: 2022. PERUANA. ,
- ORTEGA IBARRA, E., HERNÁNDEZ RAMÍREZ, G. y ORTEGA IBARRA, I.H., 2021. Composición nutricional y compuestos fitoquímicos de la piña (Ananas comosus) y su potencial emergente para el desarrollo de alimentos funcionales. Boletín de Ciencias Agropecuarias del ICAP, vol. 7, no. 14, pp. 24-28. DOI 10.29057/icap.v7i14.7232.

- PILLACA VILLARREAL, P.V., 2020. Formulación de un néctar a base de Cushuro (*NostocSphaericum*) y Tuna (*Opuntia Ficus-Indica*), edulcorado con *Stevia*, Carhuaz 2020. S.l.: s.n. ISBN 0000000348157.
- PROMPERÚ, 2020. Ficha Mercado Producto: Endulzantes De *Stevia*. , pp. 7.
- RAMOS, M., BRAVO, N. y OBREGÓN, L., 2021. *ligularis* L .) bajo en calorías
Elaboration of low calories pomegranate (*Passiflora ligularis* L .) nectar. , pp. 53-64.
- REALE, A., DI, T., ANTONIO, R., SERENA, R., OTTOMBRINO, A. y PAOLO, M., 2020. Production of low-calorie apricot nectar sweetened with *stevia* : Impact on qualitative , sensory , and nutritional profiles. , no. September 2019, pp. 1837-1847. DOI 10.1002/fsn3.1464.
- RIVERO, K.A., 2020. Caracterización nutricional de un néctar elaborado a partir de lactosuero dulce, y *Myrciaria dubai*(Camu - Camu) edulcorado con *Stevia rebaudiana* (*Stevia*) [en línea]. S.l.: UNIVERSIDAD PERUANA DE CIENCIAS APLICADAS. Disponible en: <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/652004/Courreges.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- ROCIO, R.R.I. del, 2019. Elaboracion de nectar tropical de granadilla(*passiflora ligularis*) con maracuya (*passiflora edulis*) edulcurado con *steviua*(*stevia rebaudiana*) [en línea]. S.l.: Universidad Nacional De Piura. Disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/250077762.pdf>.
- ROJAS, I. del R., 2019. Elaboración de néctar tropical de granadilla (*Passiflora ligularis*) con maracuyá (*Passiflora edulis*) edulcorado con *stevia* (*Stevia rebaudiana*)". Repositorio de la Universidad Nacional de Piura [en línea], pp. 1-110. Disponible en: <https://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/UNP/1454/IND-ROJ-ROM-2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- ROJAS, J., GORDILLO, C., GUERRERO, N., IZÁZIGA, N., LAGUNA, B. y

- LÁZARO, M., 2012. Efecto de la proporción de naranja (*Citrus sinensis*), papaya (*Carica papaya*) y piña (*Ananas comosus*) en la aceptabilidad sensorial de un néctar mixto. *Agroindustrial Science* [en línea], vol. 2, no. 2, pp. 132-138. ISSN 2226-2989. Disponible en: <http://revistas.unitru.edu.pe/index.php/agroindscience/article/view/115>.
- SAENTAWEESUK, S., CHAIKHAM, P. y JIRASATID, S., 2025. Reduced-calorie mango juice : Quality evaluation of stevia-sweetened and inulin-enriched functional beverage. , vol. 8, no. June,
- SALVADOR-REYES, R., SOTELO-HERRERA, M. y PAUCAR-MENACHO, L., 2014. Study of Stevia (*Stevia rebaudiana* Bertoni) as a natural sweetener and its use in benefit of the health. *Scientia agropecuaria*, vol. 5, pp. 157-163. ISSN 20779917. DOI 10.17268/sci.agropecu.2014.03.06.
- SILVA, R., GOMES, A., ROLIM, R., FREITAS, W., ASSIS, J. De, FARIA, F., MARIA, H. y BOLINI, A., 2013. Sensory profile and physicochemical characteristics of mango nectar sweetened with high intensity sweeteners throughout storage time. *FRIN* [en línea], vol. 54, no. 2, pp. 1670-1679. ISSN 0963-9969. DOI 10.1016/j.foodres.2013.10.012. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodres.2013.10.012>.
- WILLIAM, B.S.A., 2018. Determinar la calidad del nectar de tamarindo(*tamarindus indica*) preaparado con distintas proporciones de pulpa y concentraciones de stevia (*stevia rebaudiana*) [en línea]. S.I.: Universidad Nacional De Tumbes. Disponible en: <http://repositorio.untumbes.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12874/2239/TE SIS - BENITES SOTO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- YOVANA, G.G.Y., 2019. Influencia de la stevia (*stevia rebaudiana* Bertoni) en las características sensoriales y fisicoquímicas en el nectar de arándanos (*vaccinium corymbosum*) [en línea]. S.I.: Universidad Nacional Del Centro De Perú. Disponible en: https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/5394/T010_47893038_T.pdf?sequence=1.

ANEXOS

Anexo N° 1: cotización del producto en tienda autorizada.



RUC: 20614444135
COTIZACION
#05648

GRUPO ORGANA PERU S.A.C

JR. TACNA NRO. 855 URB. ORBEA LIMA - LIMA -
MAGDALENA DEL MAR

+51999483713 +51 932 321 295

contacto@organa.com.pe

Fecha emisión : 06/07/2026 15:54
Señor(es) : PACCO VARGAS EDITH CAROLINA
DNI/RUC : 10772994805
Dirección : Jirón arequipa 6A1, puerto maldonado

Cant.	Unidad	Código	Descripción	P.U.	Total
5.00	UNIDAD	781100167700	STEVA PURA D PAIS 200G	76.90	384.50
1.00	UNIDAD	0034	Delivery	20.00	20.00
				SUBTOTAL S/	404.50
				IGV S/	47.27
				IMPORTE TOTAL S/	451.77

IMPORTE EN LETRAS: Cuatrocientos cincuenta y un soles con 77/100 (77 céntimos).

OBSERVACIONES:

El tiempo estimado de entrega es de 3 a 5 días hábiles, contados a partir de la fecha de despacho

COTIZACION VALIDA POR 15 DIAS CALENDARIO

¡Gracias por su preferencia!

Anexo N° 2: Ficha RUC de la tienda donde fue adquirido.

7/7/26, 11:51 a.m.	SUNAT - Consulta RUC
Consulta RUC	
Resultado de la Búsqueda	
Número de RUC: 20614444135 - GRUPO ORGANA PERU S.A.C.	
Tipo Contribuyente: SOCIEDAD ANONIMA CERRADA	
Nombre Comercial: ORGANA	
Fecha de Inscripción: 03/07/2025 Fecha de Inicio de Actividades: 01/09/2025	
Estado del Contribuyente: ACTIVO	
Condición del Contribuyente: HABIDO	
Domicilio Fiscal: JR. TACNA NRO. 855 URB. ORBEA LIMA - LIMA - MAGDALENA DEL MAR	
Sistema Emisión de Comprobante: MANUAL/MECANIZADO/COMPUTARIZADO Actividad Comercio Exterior: SIN ACTIVIDAD	
Sistema Contabilidad: COMPUTARIZADO	
Actividad(es) Económica(s): Principal - 4773 - VENTA AL POR MENOR DE OTROS PRODUCTOS NUEVOS EN COMERCIOS ESPECIALIZADOS Secundaria 1 - 4721 - VENTA AL POR MENOR DE ALIMENTOS EN COMERCIOS ESPECIALIZADOS Secundaria 2 - 5610 - ACTIVIDADES DE RESTAURANTES Y DE SERVICIO MÓVIL DE COMIDAS	
Comprobantes de Pago c/aut. de impresión (F. 806 u 816): NINGUNO	
https://e-consultaruc.sunat.gob.pe/ci-6-8mrcconsultaruc/503A.htm	
1/2	

Anexo N° 3: Ficha RUC del proveedor que comercializa el producto.

Consulta RUC	
Resultado de la Búsqueda	
Número de RUC:	20563674891 - INDUSTRIA FARMACEUTICA PAIS E.I.R.L.
Tipo Contribuyente:	EMPRESA INDIVIDUAL DE RESP. LTDA
Nombre Comercial:	PAIS
Fecha de Inscripción:	15/08/2014
Fecha de Inicio de Actividades:	25/08/2014
Estado del Contribuyente:	ACTIVO
Condición del Contribuyente:	HABIDO
Domicilio Fiscal:	JR. MAXIMILIANO VELARDE NRO. 171 DPTO. 302 RES. LAS TERRAZAS DE SURCO (EDIFICIO E-2) LIMA - LIMA - SANTIAGO DE SURCO
Sistema Emisión de Comprobante:	MANUAL
Actividad Comercio Exterior:	SIN ACTIVIDAD
Sistema Contabilidad:	MANUAL
Actividad(es) Económica(s):	Principal - 2100 - FABRICACIÓN DE PRODUCTOS FARMACÉUTICOS, SUSTANCIAS QUÍMICAS MEDICINALES Y PRODUCTOS BOTÁNICOS DE USO FARMACÉUTICO Secundaria 1 - 4649 - VENTA AL POR MAYOR DE OTROS ENSERES DOMÉSTICOS
Comprobantes de Pago c/aut. de impresión (F. 806 u 816):	FACTURA

<https://e-consultaruc.sunat.gob.pe/ci-8-8mrcoreruc/jcr500Ailes>

Anexo N° 4: Registro sanitario del producto.

04900-2026 Nro. Exp. 16983-2026-R	
REGISTRO SANITARIO Para la puesta en el mercado nacional de alimentos y bebidas de consumo humano	
A. EMPRESA	
INVERSIONES HANS PAIS E.I.R.L.	
RUC:	20606623543
MZA. A7 LOTE. 15 INT. 1 URB. SAGITARIO - SANTIAGO DE SURCO - LIMA - LIMA , ,	
Teléfono/Fax:	.
Rep. Legal:	PAIS CUADROS HANS
B. ESTABLECIMIENTO	
INVERSIONES HANS PAIS E.I.R.L.	
MZA. A7 LOTE. 15 INT. 1 URB. SAGITARIO - SANTIAGO DE SURCO - LIMA - LIMA , ,	
C. ALIMENTOS Y BEBIDAS	Código del Registro Sanitario
1. Producto 1 : MEZCLA LIQUIDA PARA ENDULZAR CON HOJAS DE ESTEVIA	F4900626N
Denominación Comercial: CONCENTRADO DE HOJAS DE STEVIA REBAUDIANA, ENDULZANTE LIQUIDO CON STEVIA, ENDULZANTE DE MESA, ENDULZANTE DE MESA EN LÍQUIDO	NAIVHN
Marca: ""STEVIA DE PAIS ""	
Presentaciones: 1.- Envase primario: frasco, botella, bidón de polietileno de alta densidad (pead), polietileno tereftalato (pet) de 50 ml hasta 200 L. 2.- Envase primario: frasco, botella, bidón de polietileno tereftalato (pet) de 50 ml hasta 200 L. 3.- Envase primario: frasco, botella, bidón de vidrio de 50 ml hasta 200 L. 4.- Envase primario: frasco, botella, bidón de polipropileno de 50 ml hasta 200 L. 5.- Envase primario: frasco, botella, bidón de cloruro de polivinilo (pvc) de 50 ml hasta 200 L. 6.- Envase primario: frasco, botella, bidón de polietileno (pe) de 50 ml hasta 200 L. 7.- Envase secundario: cajas de cartón corrugado de 01 unidad hasta 300 unidades.	
Vida Útil del Producto: 18 meses	

Anexo N° 5: Producto comprado.



Anexo N° 6: Ficha técnica del producto.

FICHA TÉCNICA				
NOMBRE DE PRODUCTO		STEVIA D' PAIS		
DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO		La Stevia es un producto sustituto del azúcar natural y sin calorías, con muchos beneficios entre los principales, favorece a la reducción de peso corporal como a mejorar tus niveles de colesterol en sangre. El sabor de nuestra Stevia se caracteriza por ser un producto 100% peruano, ofreciendo autenticidad, efectividad y calidad.		
LUGAR DE ELABORACIÓN		Producto elaborado por Inversiones Hans Pais e.l.r.l Direccion: Av. Industrial 2080, Lurin Teléfono de contacto: 999 483 713		
COMPOSICIÓN NUTRICIONAL		Calorias	0 gr	
		Carbohidratos disponibles	0,0 gr	
		Fibra dietética	0 gr	
		Sodio	0 gr	
PRESENTACIONES DISPONIBLES			Medida 66 gr	
			Precio s/32.00	Medida 200 gr
				Precio s/80.00
CARACTERÍSTICAS DIFERENCIALES		El Staviol es el componente básico de los glucósidos dulces de la Stevia de País, diferenciada por ser la única stevia a nivel nacional que prioriza el uso de insumos naturales y cero preservantes en su elaboración.		
CANALES DE CONTACTO CON EL CLIENTE Y RECEPCIÓN DE PEDIDOS		• Contacto para pedidos 999 483 713 y nuestro correo steviadepais@gmail.com (enviamos a nivel nacional) • Tenemos presencia en tiendas orgánicas, naturistas y farmacias como: Organa, Greta Market Saludable y Nuna Orgánica. • Nos encuentras en las redes sociales de TikTok, Instagram y Facebook como Stevia D' Pais.		
La azúcar del mañana, la consumes hoy por ser natural, nutritiva y beneficiosa para la salud.				

Anexo N° 7: Cuadro de operacionalización.

Variables	Variable de estudio	Dimensiones	Indicadores	Técnicas e instrumentos
Variable independiente	Stevia (Stevia Rebaudiana)	Niveles de adición de Stevia (<i>Stevia Rebaudiana</i>)	0,5%- 0,7%- 1% de Stevia	g/kg
Variable dependiente	Aceptabilidades sensoriales	Color, olor y sabor	Preferencia y aceptación	Escala hedónica de 9 puntos. 1: Me disgusta muchísimo. 2: Me disgusta mucho. 3: Me disgusta moderadamente. 4: Me disgusta poco. 5: No me gusta no me disgusta. 6: Me gusta poco. 7: Me gusta moderadamente. 8: Me gusta mucho. 9: Me gusta muchísimo

Anexo N° 8: Formulario de evaluación.

FORMULARIO DE EVALUACIÓN SENSORIAL									
Escala Hedónica de 9 Puntos									
Edad:									
Fecha: 14/04/2025									
Muestra N°.: 01									
Instrucciones:									
Prueba la muestra y califica tu nivel de agrado marcando con una "X" la opción que mejor describa tu opinión.									
Criterio	Me gusta muchísimo	Me gusta mucho	Me gusta moderadam ente	Me gusta ligeramente	Ni me gusta ni me disgusta	Me disgusta ligeramente	Me disgusta moderadamente	Me disgusta mucho	Me disgusta muchísimo
Color	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Olor	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Sabor	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
¿Te parece adecuado el dulzor del producto?									
☐ Muy poco dulce									
☐ Poco dulce									
☐ Dulzor adecuado									
☐ Muy dulce									

Anexo N° 9: Formulario de evaluación.

FORMULARIO DE EVALUACIÓN SENSORIAL									
Escala Hedónica de 9 Puntos									
Edad:									
Genero:									
Fecha: 14/04/2025									
Muestra N°.: 02									
Instrucciones:									
Prueba la muestra y califica tu nivel de agrado marcando con una "X" la opción que mejor describa tu opinión.									
Criterio	Me gusta muchísimo	Me gusta mucho	Me gusta moderadamente	Me gusta ligeramente	Ni me gusta ni me disgusta	Me disgusta ligeramente	Me disgusta moderadamente	Me disgusta mucho	Me disgusta muchísimo
Color	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Olor	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Sabor	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
¿Te parece adecuado el dulzor del producto?									
☐ Muy poco dulce									
☐ Poco dulce									
☐ Dulzor adecuado									
☐ Muy dulce									

Anexo N° 10: Formulario de evaluación.

FORMULARIO DE EVALUACIÓN SENSORIAL

Escala Hedónica de 9 Puntos

Edad:

Fecha: **14/04/2025**

Muestra N°.: **03**

Instrucciones:

Prueba la muestra y califica tu nivel de agrado marcando con una "X" la opción que mejor describa tu opinión.

Criterio	Me gusta muchísimo	Me gusta mucho	Me gusta moderadam ente	Me gusta ligeramente	Ni me gusta ni me disgusta	Me disgusta ligeramente	Me disgusta moderadamente	Me disgusta mucho	Me disgusta muchísimo
Color	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Olor	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Sabor	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

¿Te parece adecuado el dulzor del producto?

- ☐ Muy poco dulce
- ☐ Poco dulce
- ☐ Dulzor adecuado
- ☐ Muy dulce

Anexo N° 11: Puntaje de categorías tabulados para la prueba hedónica del atributo de olor.

Panelistas	% de Stevia en el néctar			Total puntos, de panelistas	Media de los puntos de panelistas
	T1 (0,5% de stevia)	T2 (0,7% de stevia)	T3 (1% De stevia)		
1	8	7	8	23	7,67
2	7	7	7	21	7,00
3	7	7	6	20	6,67
4	6	5	7	18	6,00
5	6	5	6	17	5,67
6	8	6	7	21	7,00
7	6	6	7	19	6,33
8	9	8	8	25	8,33
9	9	8	9	26	8,67
10	9	9	9	27	9,00
11	9	9	9	27	9,00
12	6	5	7	18	6,00
13	8	5	4	17	5,67
14	8	5	5	18	6,00
15	7	3	4	14	4,67
16	8	8	7	23	7,67
17	8	8	9	25	8,33
18	8	7	9	24	8,00
19	8	9	8	25	8,33
20	9	9	9	27	9,00
21	5	5	4	14	4,67
22	4	6	7	17	5,67
23	7	7	7	21	7,00
24	7	6	7	20	6,67
25	7	7	7	21	7,00

26	8	7	7	22	7,33
27	6	6	6	18	6,00
28	8	4	6	20	6,67
29	7	8	4	16	5,33
30	8	8	7	22	7,33
31	6	8	8	24	8,00
32	8	8	7	21	7,00
33	9	9	9	25	8,33
34	6	5	8	26	8,67
35	6	4	7	18	6,00
36	5	6	7	17	5,67
37	7	9	7	18	6,00
38	5	8	9	25	8,33
39	7	7	6	19	6,33
40	9	6	8	22	7,33
41	6	8	7	22	7,33
42	8	8	6	20	6,67
43	7	7	7	23	7,67
44	9	9	7	21	7,00
45	6	7	9	27	9,00
46	6	4	8	21	7,00
47	6	3	5	15	5,00
48	7	6	6	15	5,00
49	7	4	7	20	6,67
50	7	4	3	14	4,67

...continúa en la página siguiente

Panelistas	% de Stevia en el néctar			Total puntos, de panelistas	Media de los puntos de panelistas
	T1 (0,5% de Stevia)	T2 (0,7% de Stevia)	T3 (1% De Stevia)		
51	9	5	6	18	6,00
52	9	8	8	25	8,33
53	9	8	8	25	8,33
54	8	9	9	27	9,00
55	8	8	8	24	8,00
56	6	6	5	19	6,33
57	5	6	4	16	5,33
58	4	5	5	15	5,00
59	8	5	5	14	4,67
60	7	8	9	25	8,33
61	8	8	8	23	7,67
62	7	7	5	20	6,67
63	6	6	6	19	6,33
64	8	9	6	21	7,00
65	9	6	6	20	6,67
66	9	6	5	20	6,67
67	8	8	9	26	8,67
68	8	7	7	22	7,33
69	8	8	8	24	8,00
70	6	8	5	21	7,00
71	9	6	7	19	6,33
72	8	8	8	25	8,33
73	8	8	7	23	7,67
74	8	8	9	25	8,33
75	8	7	9	24	8,00

76	9	9	8	25	8,33
77	5	9	9	27	9,00
78	7	6	7	18	6,00
79	5	9	9	25	8,33
80	7	8	6	19	6,33
81	9	7	8	22	7,33
82	6	6	7	22	7,33
83	6	8	6	20	6,67
84	5	6	4	16	5,33
85	4	5	5	15	5,00
86	8	5	5	14	4,67
87	7	8	9	25	8,33
88	8	8	8	23	7,67
89	7	7	5	20	6,67
90	6	6	6	19	6,33
91	8	9	6	21	7,00
92	9	6	6	20	6,67
93	9	6	5	20	6,67
94	9	8	9	26	8,67
95	6	9	9	27	9,00
96	8	5	7	18	6,00
97	8	5	4	17	5,67
98	7	5	5	18	6,00
99	7	3	4	14	4,67
100	7	7	6	20	6,67

Total, de 725 682 683 2090
 tratamientos
 Gran total

Media de 7,25 6,82 6,83
los
tratamientos

(1) Puntaje más elevado = 9 ("me gusta muchísimo"); puntaje más bajo = 1 ("me disgusta muchísimo")

Anexo N° 12: Aceptabilidad sensorial del atributo del olor.

Estadísticos	T1 (0,5% de stevia),	T2 (0,7% stevia)	T3 (1% stevia)
Media	7,25	6,82	6,83
Mediana	7,00	7,00	7,00
Moda	8	8	7
Varianza	1,846	1,912	1,852
Rango (Min)	4	3	3
Rango (Max)	9	9	9

Anexo N° 13: Puntaje de categorías tabulados para la prueba hedónica del atributo de sabor.

Panelistas	% de Stevia en el néctar			Total puntos, de panelistas	Media de los puntos de panelistas
	T1 (0,5% de stevia)	T2 (0,7% de stevia)	T3 (1% De stevia)		
1	7	8	8	23	7,67
2	5	7	7	19	6,33
3	5	7	5	17	5,67
4	5	6	7	18	6,00
5	5	4	8	17	5,67
6	5	4	2	11	3,67
7	7	8	7	22	7,33
8	9	9	9	27	9,00
9	8	8	8	24	8,00
10	9	9	8	26	8,67
11	8	7	9	24	8,00
12	6	3	6	15	5,00
13	5	5	5	15	5,00
14	5	5	5	15	5,00
15	5	4	2	11	3,67
16	5	9	5	19	6,33
17	5	9	9	23	7,67
18	7	6	9	22	7,33
19	8	8	9	25	8,33
20	8	8	5	21	7,00
21	6	2	3	11	3,67
22	3	5	8	16	5,33
23	5	7	9	21	7,00
24	4	4	4	12	4,00

25	8	7	7	22	7,33
26	8	8	7	23	7,67
27	6	6	6	18	6,00
28	5	1	6	12	4,00
29	6	5	3	14	4,67
30	7	7	7	21	7,00
31	8	8	5	21	7,00
32	9	4	8	21	7,00
33	8	8	8	24	8,00
34	7	8	5	20	6,67
35	3	7	7	17	5,67
36	5	8	8	21	7,00
37	7	8	6	21	7,00
38	6	6	9	21	7,00
39	5	8	7	20	6,67
40	8	5	5	18	6,00
41	8	8	9	25	8,33
42	8	6	6	20	6,67
43	7	7	7	21	7,00
44	5	4	8	17	5,67
45	9	9	9	27	9,00
46	6	5	5	16	5,33
47	9	5	9	23	7,67
48	8	8	7	23	7,67
49	7	5	5	17	5,67
50	4	7	8	19	6,33

...continúa en la página siguiente

Panelistas	% de Stevia en el néctar			Total puntos, de panelistas	Media de los puntos de panelistas
	T1 (0,5% de Stevia)	T2 (0,7% de Stevia)	T3 (1% De Stevia)		
51	9	9	5	23	7,67
52	9	9	9	27	9,00
53	9	9	9	27	9,00
54	8	8	8	24	8,00
55	9	8	8	25	8,33
56	9	9	8	26	8,67
57	6	5	1	12	4,00
58	6	6	5	17	5,67
59	5	5	6	16	5,33
60	4	7	5	16	5,33
61	7	6	9	22	7,33
62	7	9	6	22	7,33
63	4	3	3	10	3,33
64	2	9	2	13	4,33
65	9	9	6	24	8,00
66	9	5	9	23	7,67
67	8	7	8	23	7,67
68	7	7	8	22	7,33
69	8	7	9	24	8,00
70	5	7	9	21	7,00
71	7	8	7	22	7,33
72	9	9	9	27	9,00
73	5	9	5	19	6,33
74	5	9	9	23	7,67
75	7	6	9	22	7,33

76	8	8	9	25	8,33
77	8	8	5	21	7,00
78	7	8	6	21	7,00
79	6	6	9	21	7,00
80	5	8	7	20	6,67
81	8	5	5	18	6,00
82	8	8	9	25	8,33
83	8	6	6	20	6,67
84	6	5	1	12	4,00
85	6	6	5	17	5,67
86	5	5	6	16	5,33
87	4	7	5	16	5,33
88	7	6	9	22	7,33
89	7	9	6	22	7,33
90	4	3	3	10	3,33
91	2	9	2	13	4,33
92	9	9	6	24	8,00
93	9	5	9	23	7,67
94	8	7	8	23	7,67
95	8	7	9	24	8,00
96	6	3	6	15	5,00
97	5	5	5	15	5,00
98	5	5	5	15	5,00
99	5	4	2	11	3,67
100	5	7	5	17	5,67

Total, de 654 664 654 1972
tratamientos
Gran total

Media de 6,54 6,64 6,54
los
tratamientos

(1) Puntaje más elevado = 9 ("me gusta muchísimo"); puntaje más bajo = 1 ("me disgusta muchísimo")

Anexo N° 14: Aceptabilidad sensorial del atributo de sabor.

Estadísticos	T1 (0,5% de Stevia),	T2 (0,7% Stevia)	T3 (1% Stevia)
Media	6,54	6,64	6,54
Mediana	7,00	7,00	7,00
Moda	5	8	9
Varianza	3,119	3,525	4,675
Rango (Min)	2	1	1
Rango (Max)	9	9	9

Anexo N° 15: Puntajes de categorías tabulados para la prueba hedónica del atributo de color.

Panelistas	% de Stevia en el néctar			Total puntos, de panelistas	Media de los puntos de panelistas
	T1 (0,5% de stevia)	T2 (0,7% de stevia)	T3 (1% De stevia)		
1	8	8	8	24	8,0
2	7	7	7	21	7,0
3	5	6	7	18	6,0
4	7	7	7	21	7,0
5	7	6	7	20	6,7
6	5	7	8	20	6,7
7	7	7	7	21	7,0
8	8	9	9	26	8,7
9	5	5	5	15	5,0
10	8	8	8	24	8,0
11	8	8	9	25	8,3
12	7	7	6	20	6,7
13	5	5	5	15	5,0
14	5	5	5	15	5,0
15	5	5	5	15	5,0
16	8	8	8	24	8,0
17	8	8	9	25	8,3
18	8	8	9	25	8,3
19	9	8	7	24	8,0
20	9	9	9	27	9,0
21	7	5	6	18	6,0
22	5	6	6	17	5,7
23	7	8	8	23	7,7
24	5	5	5	15	5,0
25	8	8	7	23	7,7

26	6	8	7	21	7,0
27	6	6	6	18	6,0
28	8	5	6	19	6,3
29	5	5	5	15	5,0
30	7	7	7	21	7,0
31	9	8	9	26	8,7
32	8	8	7	23	7,7
33	4	4	4	12	4,0
34	7	7	6	20	6,7
35	6	4	7	17	5,7
36	6	6	6	18	6,0
37	6	6	6	18	6,0
38	8	8	8	24	8,0
39	6	6	6	18	6,0
40	8	8	9	25	8,3
41	7	7	8	22	7,3
42	6	8	8	22	7,3
43	7	7	9	23	7,7
44	5	5	6	16	5,3
45	7	7	7	21	7,0
46	7	7	7	21	7,0
47	5	5	5	15	5,0
48	5	5	7	17	5,7
49	5	5	5	15	5,0
50	6	5	6	17	5,7

...continúa en la página siguiente

Panelistas	% de Stevia en el néctar			Total puntos, de panelistas	Media de los puntos de panelistas
	T1 (0,5% de Stevia)	T2 (0,7% de Stevia)	T3 (1% De Stevia)		
51	8	6	8	22	7,3
52	8	9	9	26	8,7
53	9	9	9	27	9,0
54	9	9	9	27	9,0
55	8	9	8	25	8,3
56	7	7	7	21	7,0
57	5	6	5	16	5,3
58	6	6	6	18	6,0
59	5	5	6	16	5,3
60	7	6	6	19	6,3
61	8	8	9	25	8,3
62	9	9	8	26	8,7
63	7	7	7	21	7,0
64	5	9	7	21	7,0
65	9	7	8	24	8,0
66	7	5	8	20	6,7
67	8	8	9	25	8,3
68	6	6	7	19	6,3
69	7	7	7	21	7,0
70	7	7	7	21	7,0
71	7	7	7	21	7,0
72	8	9	9	26	8,7
73	8	8	8	24	8,0
74	8	8	9	25	8,3
75	8	8	9	25	8,3
76	9	8	7	24	8,0

77	9	9	9	27	9,0
78	6	6	6	18	6,0
79	8	8	8	24	8,0
80	6	6	6	18	6,0
81	8	8	9	25	8,3
82	7	7	8	22	7,3
83	6	8	8	22	7,3
84	5	6	5	16	5,3
85	6	6	6	18	6,0
86	5	5	6	16	5,3
87	7	6	6	19	6,3
88	8	8	9	25	8,3
89	9	9	8	26	8,7
90	7	7	7	21	7,0
91	5	9	7	21	7,0
92	9	7	8	24	8,0
93	7	5	8	20	6,7
94	8	8	9	25	8,3
95	8	8	9	25	8,3
96	7	7	6	20	6,7
97	5	5	5	15	5,0
98	5	5	5	15	5,0
99	5	5	5	15	5,0
100	5	6	7	18	6,0

Total, de 685 687 713 2085
tratamientos

Gran total

Media de 6,85 6,87 7,13

los

tratamientos

(1) Puntaje más elevado = 9 ("me gusta muchísimo"); puntaje más bajo = 1 ("me disgusta muchísimo").

Anexo N° 16: Aceptabilidad sensorial del atributo de color.

Estadísticos	T1 (0,5% de Stevia)	T2 (0,7% Stevia)	T3 (1% Stevia)
Media	6,85	6,87	7,13
Mediana	7,00	7,00	7,00
Moda	8	8	7
Varianza	1,846	1,912	1,852
Rango (Min)	4	4	4
Rango (Max)	9	9	9

Anexo N° 17: Fotografías de la elaboración y encuesta realizada.



Anexo N° 18: Valores críticos (valores Q) de la nueva prueba de Amplitud Multiple de Duncan al nivel de significancia de 5%.

ν	p	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1		17.97	17.97	17.97	17.97	17.97	17.97	17.97	17.97	17.97	17.97	17.97	17.97	17.97	17.97	17.97	17.97	17.97	17.97
2		6.085	6.085	6.085	6.085	6.085	6.085	6.085	6.085	6.085	6.085	6.085	6.085	6.085	6.085	6.085	6.085	6.085	6.085
3		4.501	4.516	4.516	4.516	4.516	4.516	4.516	4.516	4.516	4.516	4.516	4.516	4.516	4.516	4.516	4.516	4.516	4.516
4		3.927	4.013	4.033	4.033	4.033	4.033	4.033	4.033	4.033	4.033	4.033	4.033	4.033	4.033	4.033	4.033	4.033	4.033
5		3.635	3.749	3.797	3.814	3.814	3.814	3.814	3.814	3.814	3.814	3.814	3.814	3.814	3.814	3.814	3.814	3.814	3.814
6		3.461	3.587	3.649	3.680	3.694	3.697	3.697	3.697	3.697	3.697	3.697	3.697	3.697	3.697	3.697	3.697	3.697	3.697
7		3.344	3.477	3.548	3.588	3.611	3.622	3.626	3.626	3.626	3.626	3.626	3.626	3.626	3.626	3.626	3.626	3.626	3.626
8		3.261	3.399	3.475	3.521	3.549	3.566	3.575	3.579	3.579	3.579	3.579	3.579	3.579	3.579	3.579	3.579	3.579	3.579
9		3.199	3.339	3.420	3.470	3.502	3.523	3.536	3.544	3.547	3.547	3.547	3.547	3.547	3.547	3.547	3.547	3.547	3.547
10		3.151	3.293	3.376	3.430	3.465	3.489	3.505	3.516	3.522	3.525	3.526	3.526	3.526	3.526	3.526	3.526	3.526	3.526
11		3.113	3.256	3.342	3.397	3.435	3.462	3.480	3.493	3.501	3.506	3.509	3.510	3.510	3.510	3.510	3.510	3.510	3.510
12		3.082	3.225	3.313	3.370	3.410	3.439	3.459	3.474	3.484	3.491	3.496	3.498	3.499	3.499	3.499	3.499	3.499	3.499
13		3.055	3.200	3.289	3.348	3.389	3.419	3.442	3.458	3.470	3.478	3.484	3.488	3.490	3.490	3.490	3.490	3.490	3.490
14		3.033	3.178	3.268	3.329	3.372	3.403	3.426	3.444	3.457	3.467	3.474	3.479	3.482	3.484	3.484	3.485	3.485	3.485
15		3.014	3.160	3.250	3.312	3.356	3.389	3.413	3.432	3.446	3.457	3.465	3.471	3.476	3.478	3.480	3.481	3.481	3.481
16		2.998	3.144	3.235	3.298	3.343	3.376	3.402	3.422	3.437	3.449	3.458	3.465	3.470	3.473	3.477	3.478	3.478	3.478
17		2.984	3.130	3.222	3.285	3.331	3.366	3.392	3.412	3.429	3.441	3.451	3.459	3.465	3.469	3.473	3.475	3.476	3.476
18		2.971	3.118	3.210	3.274	3.321	3.356	3.383	3.405	3.421	3.435	3.445	3.454	3.460	3.465	3.470	3.472	3.474	3.474
19		2.960	3.107	3.199	3.264	3.311	3.347	3.375	3.397	3.415	3.429	3.440	3.449	3.456	3.462	3.467	3.470	3.472	3.473
20		2.950	3.097	3.190	3.255	3.303	3.339	3.368	3.391	3.409	3.424	3.436	3.445	3.453	3.459	3.464	3.467	3.470	3.472
24		2.919	3.066	3.160	3.226	3.276	3.315	3.345	3.370	3.390	3.406	3.420	3.432	3.441	3.449	3.456	3.461	3.465	3.469
30		2.888	3.035	3.131	3.199	3.250	3.290	3.322	3.349	3.371	3.389	3.405	3.418	3.430	3.439	3.447	3.454	3.460	3.466
40		2.858	3.006	3.102	3.171	3.224	3.266	3.300	3.328	3.352	3.373	3.390	3.405	3.418	3.429	3.439	3.448	3.456	3.463
60		2.829	2.976	3.073	3.143	3.198	3.241	3.277	3.307	3.333	3.355	3.374	3.391	3.406	3.419	3.431	3.442	3.451	3.460
120		2.800	2.947	3.045	3.116	3.172	3.217	3.254	3.287	3.314	3.337	3.359	3.377	3.394	3.409	3.423	3.435	3.446	3.457
∞		2.772	2.918	3.017	3.089	3.146	3.193	3.232	3.265	3.294	3.320	3.343	3.363	3.382	3.399	3.414	3.428	3.442	3.454

ν = gl(Error). p = número de medias dentro de la amplitud o intervalo de variación que se comparan.

Fuente: Duncan, D. B. (1955)