

Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano
Departamento de Agroindustria Alimentaria
Ingeniería en Agroindustria Alimentaria



Proyecto Especial de Graduación
**Evaluación de la miel de abeja (*Apis mellifera*) como edulcorante en
jugo de maracuyá (*Passiflora edulis*)**

Estudiante

Thesla Mariza Maldonado Euceda

Asesores

Blanca Carolina Valladares, M.Sc.

Raul Espinal, Ph.D.

Honduras, agosto 2022

Autoridades

TANYA MÜLLER GARCÍA

Rectora

ANA M. MAIER ACOSTA

Vicepresidenta y Decana Académica

ADELA M. ACOSTA MARCHETTI

Directora Departamento de Agroindustria Alimentaria

HUGO ZAVALA MEMBREÑO

Secretario General

Contenido

Contenido	3
Índice de Cuadros	5
Índice de Figura.....	6
Índice de Anexos.....	7
Resumen	8
Abstract	9
Introducción.....	10
Materiales y Métodos	13
Ubicación del Estudio.....	13
Materiales.....	13
Proceso de Preparación de los Tratamientos.....	13
Primera Fase: Determinar Concentración de Maracuyá en el Jugo	13
Segunda Fase: Determinar Cantidad de Azúcar en el Jugo de Maracuyá.....	14
Procedimiento de Elaboración de Jugo de Maracuyá	15
Análisis Sensorial	16
Análisis Químicos	16
Análisis Potencial Hidrogeno (pH).....	16
Análisis de Sólidos Solubles (°Brix).....	16
Perfil de Azucres	16
Diseño Experimental y Análisis Estadístico	17

Resultados y Discusión.....	18
Análisis Sensorial	18
Primera Fase: Determinar Concentración de Maracuyá en el Jugo	18
Segunda Fase: Determinar Cantidad de Azúcar Deseada en el Jugo de Maracuyá	19
<i>Tercera Fase: Análisis Sensorial Afectivo y Análisis Químico</i>	<i>19</i>
Aceptación de Color y Apariencia.	19
Aceptación de Sabor, Dulzura y Acidez.	21
Preferencia.	24
Análisis Químicos	25
Solidos Solubles (°Brix).....	25
Potencial de Hidrogeno (pH).....	26
Perfil de Azúcares	27
Conclusiones.....	29
Recomendaciones.....	30
Referencias	31
Anexos	36

Índice de Cuadros

Cuadro 1 Descripción de las muestras con diferente concentración de maracuyá.....	14
Cuadro 2 Descripción de las muestras para establecer el contenido de edulcorante.....	14
Cuadro 3 Formulación de los tratamientos de jugo de maracuyá con edulcorantes	15
Cuadro 4 Descripción de tratamientos según uso de edulcorantes.....	17
Cuadro 5 Resultados de la prueba de preferencia para determinar concentración de maracuyá en el jugo.....	18
Cuadro 6 Resultados prueba de preferencia para determinar cantidad de azúcar en el jugo de maracuyá	19
Cuadro 7 Resultados análisis sensorial afectivo: aceptación color y apariencia del jugo de maracuyá	20
Cuadro 8 Resultados análisis sensorial afectivo: aceptación sabor, dulzura y acidez del jugo de maracuyá	21
Cuadro 9 Resultados análisis sensorial afectivo: Aceptación general del jugo de maracuyá	23
Cuadro 10 Resultados análisis sensorial afectivo: Prueba de preferencia jugo de maracuyá	24
Cuadro 11 Resultados análisis químico de sólidos solubles en jugo de maracuyá (°Brix).	25
Cuadro 12 Resultados análisis de pH en jugo de maracuyá.	26
Cuadro 13 Resultados análisis de perfil de azúcares en jugo de maracuyá.....	27

Índice de Figura

Figura 1 Flujo de proceso de la elaboración de jugo de maracuyá	15
---	----

Índice de Anexos

Anexo A Hoja de prueba de preferencia primera y segunda fase.	36
Anexo B Hoja de evaluación sensorial afectiva con una prueba de aceptación y una prueba de preferencias	37
Anexo C Tabla de Prueba de Basker y Kramer de “Valores críticos de diferencia entre suma de categorías”	38
Anexo D Correlación entre los atributos sensorial del jugo de maracuyá	39

Resumen

La demanda de bebidas naturales de frutas está en aumento, siendo la bebida de maracuyá, una de las más apetecidas. En jugos, el principal edulcorante utilizado es azúcar, pero, se busca cambiar por edulcorantes naturales como la miel de abeja la cual también es considerada un producto con alto poder endulzante. El objetivo del estudio fue evaluar el efecto de la miel de abeja en la valoración sensorial y características químicas del jugo de maracuyá. En la primera fase del estudio se determinó la formulación del jugo de maracuyá (extracto de maracuyá más agua) y en la segunda fase se estableció la cantidad de azúcar del jugo. En la tercera fase, se utilizó un diseño de Bloques Completos al Azar (BCA), con tres tratamientos: un testigo (jugo de maracuyá sin endulzar) más dos jugos endulzados (miel de abeja o azúcar). Se realizaron análisis químicos (sólidos solubles y perfil de azúcares). Además, fueron parte de una evaluación sensorial afectiva (prueba aceptación más una prueba de preferencia). El estudio concluyó que la miel en jugo de maracuyá aumentó la aceptación de sabor, dulzura, acidez y aceptación general, mantuvo la aceptación del color y apariencia del jugo sin endulzar, pero la miel de abeja no superó la aceptación de atributos de jugo endulzado con azúcar. La miel de abeja aumentó los sólidos solubles del jugo sin endulzar, pero el contenido de fructosa no superó el contenido de glucosa en jugo endulzado con miel, lo que provocó bajo poder edulcorante en comparación con azúcar.

Palabras clave: aceptación general, dulzura, sabor, sólidos solubles.

Abstract

The demand for natural fruit drinks is on the rise, with the passion fruit drink being one of the most desired. In juices, the main sweetener used is sugar, but it is sought to change to natural sweeteners such as honey, which is also considered a product with high sweetening power. The objective of the study was to evaluate the effect of honey on the sensory evaluation and chemical characteristics of passion fruit juice. In the first phase of the study, the formulation of the passion fruit juice was determined (passion fruit extract plus water) and in the second phase the amount of sugar in the juice was established. In the third phase, a Randomized Complete Block (BCA) design was used, with three treatments: a control (unsweetened passion fruit juice) plus two sweetened juices (honey or sugar). Chemical analyzes (soluble solids and sugar profile) were performed, in addition, they were part of an affective sensory evaluation (acceptance test plus a preference test). The study concluded that the honey in passion fruit juice increased the acceptance of flavor, sweetness, acidity, and general acceptance, maintained the acceptance of the color and appearance of the unsweetened juice, but honey did not exceed the acceptance of attributes of juice sweetened with sugar. Honey increased the soluble solids of the unsweetened juice, but the fructose content did not exceed the glucose content in honey-sweetened juice, resulting in low sweetening power compared to sugar.

Keywords: general acceptance, sweetness, soluble solids, taste.

Introducción

La alimentación saludable ha sido un tema de interés en las nuevas generaciones. Una alimentación saludable se logra combinando varios alimentos en forma equilibrada, lo cual satisface las necesidades nutritivas para un correcto crecimiento y desarrolla las capacidades físicas e intelectuales.

El consumo de frutas beneficia el desarrollo en niños, ayuda a mantener la salud del adulto y bienestar del anciano. Las frutas y los zumos de frutas nos aportan agua, azúcares, vitaminas como la vitamina C y los carotenos; minerales como potasio y selenio; y fibra (Dapcich et al. 2004). Una de las principales formas de consumir la fruta es en jugo, ya que es beneficioso para la salud.

Acorde con el (La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación), el jugo de fruta se entiende el líquido sin fermentar, pero fermentable, que se obtiene de la parte comestible de frutas en buen estado, debidamente maduras y frescas o frutas que se han mantenido en buen estado por procedimientos adecuados.

El fruto del maracuyá aporta vitaminas, minerales, carbohidratos (fructosa, glucosa, sacarosa, maltosa, lactosa) y fibra dietaria (pectina); compuestos fenólicos y compuestos volátiles como antioxidante (Landázuri et al. 2021). El maracuyá amarillo, es una fruta ácida y se usa principalmente para preparar jugo (Deliza et al. 2005). La disponibilidad y aceptabilidad del jugo de maracuyá en el mercado y la creciente demanda de productos bajos en calorías y edulcorantes deben evaluarse en conjunto (Marchi et al. 2009).

Los edulcorantes se agregan a los alimentos para aportar dulzor y dar cuerpo en bebidas y alimentos. Se permite el uso de varios edulcorantes a la vez y según el (Reglamento Técnico Centroamericano 2008) se permite la adición de azúcares y miel en jugos de frutas.

El azúcar es un producto básico que ocupa uno de los primeros lugares en alimentos disponibles para el consumo humano (Shamah Levy et al. 2014). Constituido esencialmente por cristales sueltos de sacarosa, en una concentración mínima de 99,90% de polarización (Ana Maria Lopez Garibay 2004). Sin embargo, el exceso de azúcar como edulcorante puede causar daños en el

organismo y ha jugado un papel importante en las enfermedades degenerativas en los humanos. La OMS (2015), recomienda que su consumo “se debería reducir a menos del 10% de la ingesta calórica total”. Según Silva Cardoza (2013), si consumimos constantemente azúcar refinada nos estamos deshaciendo de minerales, que eventualmente producirá una condición más ácida en el cuerpo, provocando la necesidad de extraer los minerales alcalinos, que existen en nuestros huesos y dientes, para poder regular la situación.

Según el CODEX (1981), se entiende por miel la sustancia dulce natural producida por abejas) a partir del néctar de las plantas que las abejas recogen, transforman y combinan con sustancias propia, almacenan y dejan en el panal para que madure y añeje. Este producto se ha utilizado desde la antigüedad y ha ganado reconocimiento como la única forma concentrada de edulcorante disponible en todo el mundo (Krell 1996). Los principales componentes de azúcares en la miel de abeja son: sacarosa glucosa (27 - 45%) y la fructosa (33 - 42%), representan el 75 - 85% del total de los azúcares de la miel (Lobos O. y Pavez A. 2021). El porcentaje de sacarosa en miel no debe ser superior al 5% (FAO 1981) La fructosa es el azúcar dominante y solo en algunos tipos de miel, la concentración puede ser mayor. La fructosa aporta un alto poder edulcorante, mayor que la sacarosa. Sin embargo, la glucosa el poder edulcorante es mucho menor que la sacarosa (Andres Cardona 2016). El alto porcentaje de fructosa, son responsables de la mayoría de las características físicas es considerada una fuente natural de antioxidantes, los cuales son efectivos para reducir el riesgo de enfermedades del corazón y diferentes procesos inflamatorios (Ulloa et al. 2010). La SAG (2020), informó que en Honduras la demanda de miel incrementó al 50%, y dicho incremento es necesario evaluar la aceptación de la miel en alimentos.

Comparando ambos edulcorantes, el azúcar refinado por su composición de 99.90% de sacarosa es un producto químicamente puro (González 2017), mientras que la miel contiene sacarosa (5%), glucosa y fructosa (60 - 80%) (FAO 1981) . La miel es un alimento que cumple la función endulzante y se considera más potente que la del azúcar (Escalante 2018). Debido a que la miel tiene altas concentraciones de fructosa, aporta un poder edulcorante más alto. Está comprobado que la

miel de abeja es mucho más saludable que el azúcar por lo que muchas personas la sustituye (Auhing Tinajero Marzo, 2020).

Los objetivos de este estudio fueron: Evaluar el efecto de la adición de miel de abeja en la valoración sensorial del jugo de maracuyá y determinar el efecto de la adición de la miel de abeja en las características químicas en el jugo de maracuyá.

Materiales y Métodos

Ubicación del Estudio

La investigación se realizó en las instalaciones del departamento de Agroindustria Alimentaria de la Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano (EAP), localizada en el km 30 de la carretera hacia Danlí, en el departamento de Francisco Morazán. Las pruebas preliminares y los tratamientos se realizaron en la planta apícola, la evaluación afectiva se realizó en el Laboratorio Sensorial, los análisis químicos se realizaron en el Laboratorio de Análisis de Alimentos Zamorano (LAAZ) y la Planta Hortofrutícola.

Materiales

Para la formulación de los tratamientos del estudio se utilizó extracto de maracuyá (*Passiflora Edulis*) obtenido de la planta Hortofrutícola de Zamorano. Como edulcorantes se utilizó azúcar refinada comercial y miel de abeja (*Apis mellifera*), procedente del departamento de El Paraíso, Honduras, específicamente de la cosecha 2021, multifloral donde predomina la flor de café, guabas y cablote.

Proceso de Preparación de los Tratamientos

Primera Fase: Determinar Concentración de Maracuyá en el Jugo

En la primera fase se determinó la cantidad de extracto de maracuyá deseado en el jugo mediante una prueba de preferencia realizado en la Planta Apícola de Zamorano (30 panelista). Los panelistas recibieron tres muestras de jugo sin edulcorar (Cuadro 1) y una hoja para evaluar las muestras (Anexo A). Luego, cada panelista limpio su paladar con agua, procedió a degustar; este procedimiento se repitió por cada muestra. Seguidamente, ordenaron los tratamientos de mayor a menor utilizando una escala de 3 puntos, 1 el más preferido y 3 el menos preferido. Para determinar el valor crítico se utilizó la tabla de Prueba de Basker y Kramer “Valor crítico de diferencia entre suma de categorías” y dicho valor fue utilizado para determinar si existe diferencia significativa entre los tratamientos. Si la diferencia entre sumatoria de los tratamientos comparados sobrepasa el valor crítico significó que existió diferencia entre los tratamientos.

Cuadro 1

Descripción de las muestras con diferente concentración de maracuyá.

Ingredientes	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3
Extracto de maracuyá	200 mL	150 mL	100 mL
Agua	600 mL	650 mL	700 mL
Total	800 mL	800 mL	800 mL

Segunda Fase: Determinar Cantidad de Azúcar en el Jugo de Maracuyá

En la segunda fase se determinó la cantidad de azúcar refinada en el jugo de maracuyá por medio de una prueba de preferencia realizado en la Planta Apícola de Zamorano (30 panelistas). Se utilizó azúcar refinada ya que es el edulcorante tradicional utilizado en los jugos de futas. Los panelistas recibieron dos muestras de jugo endulzado en diferentes concentraciones (Cuadro 2) más una hoja para evaluar las muestras. La hoja especificaba las instrucciones, cada panelista limpio su paladar con agua y procedió a degustar. Seguidamente, ordenaron los tratamientos de mayor a menor utilizando una escala de 2 puntos, 1 el más preferido y 2 el menos preferido. Para determinar el valor crítico se utilizó la tabla de Prueba de Basker y Kramer “Valor crítico de diferencia entre suma de categorías” y dicho valor fue utilizado para determinar si existe diferencia significativa entre los tratamientos. Si la diferencia entre sumatoria de los tratamientos comparados sobrepasa el valor crítico significó que existió diferencia entre los tratamientos.

Cuadro 2

Descripción de las muestras para establecer el contenido de edulcorante.

Ingredientes	Muestra 1	Muestra 2
Extracto de maracuyá	150 mL	150 mL
Agua	650 mL	650 mL
Azúcar refinada	60g	120g
Total	800 mL	800 mL

Tercera Fase: Análisis Sensorial Afectivo y Análisis Químico

Tomando en cuenta los resultados de la primera y segunda fase se elaboraron los tratamientos (Cuadro 3) en esta fase, por lo que se utilizó 150 mL de concentrado de maracuyá disuelto en 650 mL de agua. Para el tratamiento control no se añadió edulcorante, mientras, que en

el segundo tratamiento se utilizó como edulcorante azúcar refinada comercial (120 g) y para el tercer tratamiento la misma cantidad de edulcorante, pero usando miel de abeja (120 g).

Cuadro 3

Formulación de los tratamientos de jugo de maracuyá con edulcorantes.

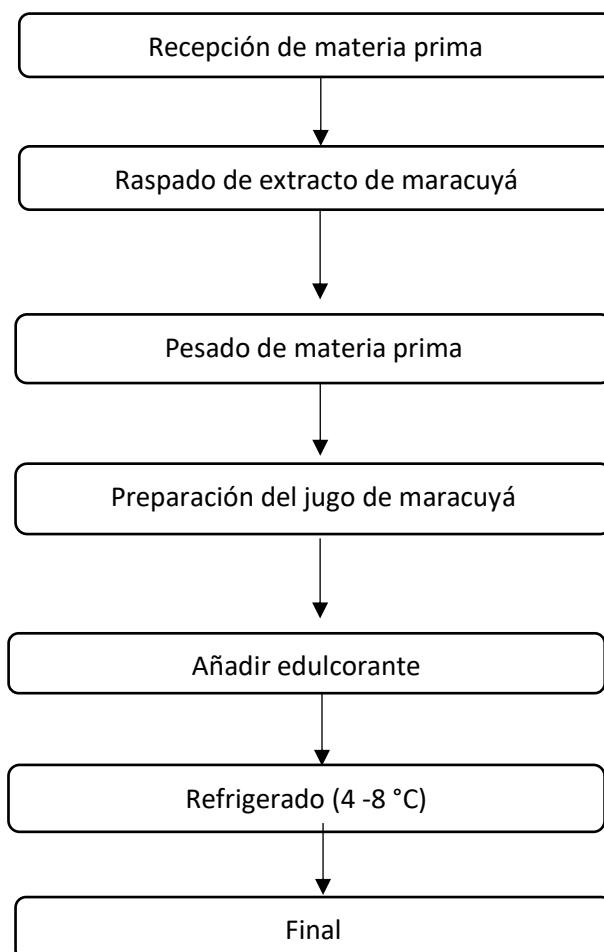
Ingredientes	Control	Tratamiento 1	Tratamiento 2
Miel de abeja	0	0	120 g
Azúcar refinada	0	120 g	0
Extracto de maracuyá	150 mL	150 mL	150 mL
Agua	650 mL	650 mL	650 mL

Procedimiento de Elaboración de Jugo de Maracuyá

Considerando la formulación en Cuadro 3 y a partir de los diferentes pasos esquematizados en el flujo de proceso (Figura 1) se elaboró el jugo de maracuyá.

Figura 1

Flujo de proceso de la elaboración de jugo de maracuyá.



Análisis Sensorial

Se realizó un análisis sensorial afectivo mediante una prueba de aceptación con 35 panelistas (no entrenados) por repetición quienes evaluando los atributos color, sabor, dulzura, acidez y aceptación general de la dulzura. Se utilizó la escala hedónica de 7 puntos en donde 1 representa “me disgusta extremadamente”, 2 “me disgusta”, 3 “me disgusta ligeramente”, 4 “indiferente”, 5 “me gusta ligeramente”, 6 “me gusta”, 7 “me gusta extremadamente”.

También se realizaron pruebas de preferencia donde se solicitó 100 panelistas (no entrenados) que ordenaran los tratamientos de mayor a menor utilizando una escala de 3 puntos, 1 el más preferido y 3 el menos preferido. Para determinar el valor crítico se utilizó la tabla de prueba de Basker y Kramer “Valor crítico de diferencia entre suma de categorías”.

Análisis Químicos

Análisis Potencial Hidrogeno (pH)

Para esta medición se utilizó el método AOAC 981.12 y se utilizó el potenciómetro Large Display pH pen de la Planta Apícola. Antes de cada repetición se calibro el equipo con soluciones buffer de 4, 7 y 10. Finalizada la anterior operación se introdujo el potenciómetro a cada muestra de jugo de maracuyá se tomaron datos de cada lectura.

Análisis de Sólidos Solubles (°Brix)

La concentración de sólidos solubles totales se midió utilizando un refractómetro (Pocket Digital Refractometer) de la planta de hortofrutícola. Para el análisis se limpió el refractómetro colocando agua en el lente del refractómetro y fue secado para evitar alteraciones en el resultado. Se colocó una muestra de cada tratamiento por separado y se tomaron las lecturas. Entre cada muestra se realizó la limpieza del refractómetro.

Perfil de Azucares

Se aplicó el método establecido por el AOAC 982.14 para cuantificar sacarosa, glucosa, fructosa, dextrosa, para los dos tratamientos por cada repetición. Para el análisis se utilizó agua

desionizada ultrafiltrada como fase móvil. Se pesó 1 g de los tratamientos por cada repetición, se colocaron en matraces volumétricos de 100 mL, seguidamente se le añadió una solución 1:1 de alcohol etílico:agua. Los matraces fueron llevado a baño maría por 25 minutos a una temperatura de 80 – 85 °C, las muestras se enfriaron a temperatura ambiente. Seguidamente, se tomó 1.5 mL de cada muestra y realizó una filtración con ayuda de un filtro de jeringa de nylon de 0.45 μm y se insertaron a los viales. La separación cromatográfica se realizó 300 mm x 7,9 mm, 10 μm , la temperatura del horno de columna a 80 °C. Se utilizó agua desionizada ultrafiltrada como fase móvil a un flujo de 0.3mL/min.

Diseño Experimental y Análisis Estadístico

En la Fase 3 se utilizó un diseño experimental de Bloques Completos al Azar (BCA) con tres tratamientos descritos en el (Cuadro 4) con tres repeticiones y un total de nueve unidades experimentales. Se utilizó una separación de medias DUNCAN y un análisis de varianza ANDEVA con un nivel de probabilidad < 0.05 , con el programa estadístico SAS® (Statistical Analysis System) versión 9.4.

Para el análisis estadístico del análisis perfil de azúcares se utilizó el programa Statistical Analysis System (SAS® versión 9.4) y se realizó un Prueba T para determinar diferencias significativas en la muestra. Se utilizaron dos tratamientos, se sometió a tres repeticiones obteniendo seis unidades experimentales.

Cuadro 4

Descripción de tratamientos según uso de edulcorantes.

Tratamiento	Descripción
1	Jugo de maracuyá sin edulcorante
2	Jugo de maracuyá con miel de abeja
3	Jugo de maracuyá con azúcar refinada

Resultados y Discusión

Análisis Sensorial

Primera Fase: Determinar Concentración de Maracuyá en el Jugo

En el Cuadro 5 podemos observar que la muestra con 150 mL extracto de maracuyá (Cuadro 1) obtuvo la mayoría de 1, esto quiere decir que al realizar la sumatoria obtuvo el menor puntaje (50) y fue la más preferida por los panelistas. El valor de la diferencia entre sumatoria de los tratamientos que fue mayor al valor crítico, indica diferencia entre tratamientos, por tanto, entre las muestras con 200 mL extracto de maracuyá y 150 mL extracto de maracuyá fueron diferentes, pero las muestras de 150 y 100 mL extracto de maracuyá fueron iguales.

Cuadro 5

Resultados de la prueba de preferencia para determinar concentración de maracuyá en el jugo.

Tratamiento		200 mL Extracto de maracuyá	150 mL Extracto de maracuyá	100 mL Extracto de maracuyá
	Sumatoria	70	50	60
200 mL Extracto de maracuyá	70	0	-20	-10
150 mL Extracto de maracuyá	50	20	0	10
100 mL Extracto de maracuyá	60	10	-10	0

Nota. Valor crítico: 18.2.

Según el (2008), el contenido mínimo de jugo o pulpa en néctares de fruta en términos de volumen/volumen es del 25% para todas las variedades de frutas, excepto para aquellas frutas que por su alta acidez no permiten estos porcentajes. El tipo de acidez presente en la depende de la fruta. Probablemente por la alta acidez, los panelistas no aceptaron el jugo de maracuyá en una concentración del 200 mL. Los resultados concuerdan con Grández Gil (2008), en su estudio e indica que el maracuyá cuenta con una acidez acentuada, característica que la hace poco utilizada en la elaboración de néctares puros de maracuyá. Sin embargo, si en bebidas es empleada en baja proporción. Se decidió utilizar la concentración de 150 mL debido a que obtuvo el menor puntaje en la sumatoria de preferencia y se acerca a las cantidades permitidas acorde con (Reglamento Técnico Centroamericano 2008).

Segunda Fase: Determinar Cantidad de Azúcar Deseada en el Jugo de Maracuyá

En el Cuadro 6 podemos observar que el jugo de maracuyá (800 mL) con 120 g de azúcar refinada (Cuadro 2) obtuvo la mayoría de 1, esto quiere decir que al realizar la sumatoria obtuvo el menor puntaje (44). El valor de la diferencia entre sumatoria de los tratamientos que fue mayor al crítico, indica diferencia entre tratamiento. Sin embargo, en los resultados obtenidos no muestra diferencia entre el jugo de maracuyá edulcorado con 60 y 120 g de azúcar refinada, ya que el valor de la diferencia entre sumatoria está por debajo del valor crítico.

Cuadro 6

Resultados prueba de preferencia para determinar cantidad de azúcar en el jugo de maracuyá.

Tratamiento		Jugo de maracuyá con 60 g de azúcar refinada	Jugo de maracuyá con 120 g de azúcar refinada
	Sumatoria	46	44
Jugo de maracuyá con 60 g de azúcar refinada	46	0	-2
Jugo de maracuyá con 120 g de azúcar refinada	44	2	0

Nota. Valor crítico: 10.7.

Gotthelf et al. (2015), en su estudio encontraron que el *porcentaje* de consumidores de bebidas azucaradas aumentó significativamente de un 58 a 63% entre 1999 -2004, siendo los jóvenes adultos (de 20 a 44 años) los mayores consumidores de bebidas edulcoradas.

Según Rodríguez et al. (2010), en su estudio los panelistas percibieron más fuerte la acidez en el jugo de maracuyá sin edulcorante. Considerando que el jugo contaba con una excesiva acidez por efecto del maracuyá y la sumatoria de datos de preferencia, se decidió utilizar 120 g de azúcar refinada y por consecuencia implementar un tratamiento con misma cantidad de miel.

Tercera Fase: Análisis Sensorial Afectivo y Análisis Químico

Aceptación de Color y Apariencia.

El Cuadro 7 muestra que existe diferencia significativa entre tratamientos en la aceptación de color, así como la aceptación de la apariencia ($P < 0.05$). El tratamiento más aceptado por los panelistas fue el que contiene azúcar refinada y la aceptación de estos atributos fue igual en el jugo que contiene

miel y jugo sin edulcorante. Los panelistas valoraron los atributos de color y apariencia en el jugo de maracuyá sin edulcorante y el jugo de maracuyá con miel como “me gusta ligeramente”, mientras el jugo con la adición de azúcar refinada alcanzo valoración de “me gusta”.

Cuadro 7

Resultados análisis sensorial afectivo: aceptación color y apariencia del jugo de maracuyá.

Tratamientos	Color Media \pm D. E.	Apariencia Media \pm D. E.
Jugo de maracuyá sin edulcorante	5.18 \pm 1.30 ^b	5.06 \pm 1.35 ^b
Jugo de maracuyá con miel de abeja	5.14 \pm 1.39 ^b	5.09 \pm 1.37 ^b
Jugo de maracuyá con azúcar refinada	5.66 \pm 1.03 ^a	5.68 \pm 1.10 ^a
C.V. (%)	18.1%	18.3%

Nota. ^{a-b}= Letras diferentes dentro de la misma columna indican que hay diferencias estadísticas entre tratamientos (P < 0.05).

C.V. (%) = Coeficiente de Variación. D.E.=Desviación Estándar. 1= me disgusta mucho extremadamente y 7 = me gusta extremadamente

El color es un atributo sensorial importante para los consumidores debido a que lo relacionan con la frescura (Gamble et al. 2006). El jugo de maracuyá debe aportar el vivo color y apariencia de la pulpa de la fruta, ya que lo relacionan con el sabor y frescura. Normalmente el jugo de maracuyá presentaba un color naranja amarillento oscuro característico del jugo de maracuyá. Este hecho beneficia la aceptación del jugo de maracuyá ya que podría estar relacionado a lo demostrado por King y Duineveld (1998); respecto a que la intensidad del color es uno de los factores que afectan a la percepción de la intensidad del sabor, incrementándose la percepción del dulzor con la intensidad del color anaranjado. Según Romani Carrión (2019), los jóvenes consideran que eligen estas bebidas por el color de las bebidas, especialmente por los colores rojo, verde y especialmente el anaranjado, ya que este último lo relacionan a la fruta que le agrada. Según, Cardoso y Bolini (2008), en su estudio encontró que el néctar de melocotón preparado con diferentes edulcorantes, la muestra preparada con sacarosa tuvo el promedio más alto de aceptación del atributo color. Sus resultados concuerdan con los obtenidos en este estudio, ya que la adición de azúcar refinada aumentó la aceptación.

El color de la miel varía desde extra-clara, pasando por tonos ámbar y llegando a ser casi negra; algunas veces con luminosidad amarilla típica, verdosa o de tono rojizo (Ulloa et al. 2010). Sin

embrago, se demostró que al adicionar miel de abeja los panelistas no percibieron diferencia en color y apariencia entre el jugo de maracuyá sin edulcorante y miel de abeja.

Aceptación de Sabor, Dulzura y Acidez.

En el Cuadro 8 podemos observar que hubo diferencia significativa en la aceptación de sabor, dulzura y acidez entre los tratamientos ($P > 0.005$). El jugo de maracuyá con azúcar refinada obtuvo las valoraciones más altas, seguido del jugo de maracuyá con miel de abeja. El jugo de maracuyá sin edulcorante obtuvo valoraciones bajas en comparación con el jugo de maracuyá edulcorado con miel de abeja y con azúcar refinada. Esto quiere decir que la adición de edulcorantes benefició la aceptación del sabor, dulzura y acidez del jugo de maracuyá.

Cuadro 8

Resultados análisis sensorial afectivo: aceptación sabor, dulzura y acidez del jugo de maracuyá.

Tratamientos	Sabor	Dulzura	Acidez
	Media \pm D.E.	Media \pm D.E.	Media \pm D.E.
Jugo de maracuyá sin edulcorante	2.79 \pm 1.47 ^c	2.61 \pm 1.48 ^c	3.57 \pm 1.83 ^c
Jugo de maracuyá con miel de abeja	4.48 \pm 1.61 ^b	4.67 \pm 1.66 ^b	4.66 \pm 1.54 ^b
Jugo de maracuyá con azúcar refinada	5.66 \pm 1.23 ^a	5.69 \pm 1.33 ^a	5.10 \pm 1.57 ^a
C.V.(%)	33.85	29.8	34.1

Nota. ^{a-c} = Letras diferentes dentro de la misma columna indican que hay diferencias estadísticas entre tratamientos ($P < 0.05$).

C.V. (%) = Coeficiente de Variación. D.E.=Desviación Estándar. 1= me disgusta mucho extremadamente y 7= me gusta extremadamente.

El jugo de maracuyá sin edulcorante fue valorado como “me disgusta ligeramente” para los atributos sabor y dulzura y como “indiferente” para el atributo acidez. El jugo de maracuyá edulcorado con miel de abeja fue valorado como “me gusta ligeramente” para los atributos de sabor, dulzura y acidez. En el estudio de Nieves Gonzáles (2021), determinó que en una bebida rehidratante de maracuyá con miel valoraron el atributo dulzor como “agradable”. Al igual que en este estudio, los panelistas les agrado el sabor a miel.

En el tratamiento que se utilizó azúcar refinada como edulcorante fue valorado como “me gusta” para los atributos de sabor y dulzura y como “me gusta ligeramente” para el atributo de acidez.

El sabor de la miel suele ser no agradable para los panelistas, ya que según Rodas S. (2011), la miel de abeja brinda un sabor residual que no agrada, sus resultados difieren a los encontrados en este estudio ya que, el jugo de maracuyá edulcorado con miel fue palatable para los panelistas en comparación al tratamiento sin edulcorante. Fuentes et al. (2010), demostraron que las personas tienen una mayor preferencia por el sabor dulce debido a que captan, intrínsecamente, las sustancias dulces provocando aceptación, placer y agrado al ingerirlas. Sin embargo, el jugo con azúcar refinada fue el más aceptado en el atributo sabor. Debido a que según Durán A et al. (2013) se discute que otros edulcorantes no poseen un poder saciador como el azúcar, además podrían estimular los receptores del sabor. Según Gómez-Miranda et al. (2014), en Estados Unidos se ha demostrado que en jóvenes universitarios el 80% del total de las calorías consumidas son provenientes de azúcar obtenidas de bebidas. Esto demuestra que los receptores de sabor y los hábitos alimenticios crea preferencia a bebidas edulcorada con azúcar refinada Según Porto Cardosa y André Bolini (2008), en su estudio encontraron que el néctar de melocotón endulzado con sacarosa y diferentes edulcorantes en los atributos de sabor, la sacarosa presentó mayor aceptación.

Según Deliza et al. (2005), en su estudio encontraron que los consumidores utilizaron diferentes palabras para describir la acidez del jugo de maracuyá (por ejemplo, ácido, cítrico, agrio, agudo). La acidez es principalmente provocada por la presencia de ácido cítrico y málico, el ácido cítrico representa el 93% de los aniones en los jugos de maracuyá (Vera et al. 1999). La adición de azúcar y miel en los tratamientos aumentaron la valoración en el atributo de acidez. Sin embargo, los resultados pueden relacionarse con Liem y Mennella (2002), en su estudio encontró que los jóvenes fueron significativamente más propensos a preferir los jugos edulcorados con azúcar. Por lo tanto, los resultados pueden relacionarse con Cloninger y Baldwin (1974), la muestra edulcorada con azúcar refinada no presentó un sabor a fruta intenso ácido, mientras que los demás edulcorantes mostraron una intensidad intermedia entre ácido y dulce. Este resultado pudo relacionarse con que las personas jóvenes adultas les agradan más los productos menos ácidos (Ainia 2015). Esto se debe a que muestran la preferencia de alimentos que poseen acidez suave a una acidez intensa, recalando que

las preferencias son modificadas por los hábitos alimenticios y culturales que posean (Jordi Pich Solé et al. 2006).

La miel, posee un poder edulcorante de 20 a 30% veces más que la sacarosa *Mataix Verdú (2015)*. Según Rodas S. (2011), en su estudio demostró que en el atributo dulzor del jugo de maracuyá aceptado por los panelistas fue el que contiene azúcar mientras que el menos aceptado fue el tratamiento con miel. Los resultados obtenidos en este estudio son similares, ya que comparando los resultados de dulzura se percibió más agradable la dulzura del jugo de maracuyá con azúcar refinada. Por lo tanto, la aceptación a bebidas edulcoradas con azúcar se debe a que el azúcar activa los mecanismos de recompensa, por eso genera adicción y un alto consumo (Nutriciónate 2020).

Aceptación de Aceptación General.

Los resultados descritos en el Cuadro 9 nos indica que en la aceptación general los panelistas observaron diferencias entre los tratamientos ($P < 0.05$). El tratamiento más aceptado por los panelistas fue el jugo de maracuyá con azúcar obteniendo una valoración “me gusta”. El jugo de maracuyá con miel de abeja obtuvo la segunda valoración más alta “me gusta ligeramente”, mientras que el jugo de maracuyá sin edulcorante fue indiferente para los panelistas. Se puede observar que la adición de edulcorante (miel de abeja y azúcar refinada) beneficiaron la aceptación general del jugo de maracuyá.

Cuadro 9

Resultados análisis sensorial afectivo: Aceptación general del jugo de maracuyá. Estandarizar el grosor de las líneas en los cuadros, solo la ultima debe ser un poco mas gruesa.

Tratamiento	Media \pm D.E.
Jugo de maracuyá sin edulcorante	3.79 \pm 1.45 ^c
Jugo de maracuyá con miel de abeja	4.86 \pm 1.43 ^b
Jugo de maracuyá con azúcar refinada	5.74 \pm 1.10 ^a
C.V.(%)	23.96

Nota. ^{a-c} = Letras diferentes dentro de la misma columna indican que hay diferencias estadísticas entre tratamientos ($P < 0.05$).

C.V. (%) = Coeficiente de Variación. D.E.=Desviación Estándar. 1= me disgusta mucho extremadamente y 7 = me gusta extremadamente.

Según Sharma et al. (2016), en su estudio revelaron que los puntajes sensoriales revelan que el jugo con miel tuvo mayores puntajes de color, sabor, gusto y aceptabilidad general. Sin embargo, sus resultados difieren con los resultados obtenidos en este estudio se demostró que existe una mayor aceptación por el jugo endulzado siendo mayor la aceptación del jugo con azúcar refinada. Según Ulloa et al. (2010), en su estudio demuestran que la aceptación general del jugo destaca el tratamientos con 13% azúcar como los mejor calificado. Sus resultados concuerdan con los resultados de este estudio, ya que los tratamientos más aceptados fueron jugo de maracuyá con azúcar refinada seguido del jugo de maracuyá con miel de abeja. La falta de hábito a consumir miel como edulcorante en bebidas como jugo pudo no permitir superar la valoración de aceptación general del jugo de maracuyá con azúcar refinada.

Preferencia.

El Cuadro 10 nos indica que el tratamiento de jugo de maracuyá edulcorado con azúcar obtuvo el menor puntaje en la sumatoria de los resultados (135), por tanto, obtuvo la mayor cantidad de 1 en el análisis sensorial de preferencia, catalogado como el tratamiento más preferido por los panelistas. El valor de la diferencia entre sumatoria de los tratamientos que fue mayor al valor crítico, indica diferencia entre tratamientos, por tanto, entre las muestras el jugo de maracuyá edulcorado con azúcar, miel y sin edulcorante mostraron diferencias.

Cuadro 10

Resultados análisis sensorial afectivo: Prueba de preferencia jugo de maracuyá.

Tratamiento		Jugo de maracuyá con azúcar	Jugo de maracuyá con miel de abeja	Jugo de maracuyá sin edulcorante
	Sumatoria	135	194	271
Jugo de maracuyá sin edulcorante	271	-136	-77	0
Jugo de maracuyá con miel de abeja	194	-59	0	77
Jugo de maracuyá con azúcar refinada	135	0	59	136

Nota. Valor crítico: 33.1

De acuerdo con el análisis de correlación, se encontró una correlación alta positiva entre la aceptación general del producto con los atributos sabor, dulzura. Vera (2008), destaca que cuando el

consumidor habla de sabor, en realidad se refiere a una respuesta compuesta por muchas sensaciones y, asimismo, el dulzor es aceptado de manera global como un sabor placentero que, en efecto, influye en la aceptación o rechazo de la aceptación general del producto.

Análisis Químicos

Sólidos Solubles (°Brix)

En el Cuadro 11 se muestra que el jugo de maracuyá edulcorado con miel y azúcar refinada no presentó diferencias significativas, sin embargo, el jugo de maracuyá sin edulcorante presentó diferencias significativas en el contenido de sólidos solubles ($P < 0.05$). El uso de edulcorantes aumentó el contenido de sólidos solubles del jugo de maracuyá.

Cuadro 11

Resultados análisis químico de sólidos solubles en jugo de maracuyá (°Brix).

Tratamiento	Media \pm D.E.
Jugo de maracuyá sin edulcorante	2.60 \pm 0.20 ^b
Jugo de maracuyá con miel de abeja	9.96 \pm 2.35 ^a
Jugo de maracuyá con azúcar	12.70 \pm 3.18 ^a
C.V. (%)	20.2

Nota. ^{a-b} Medias con diferentes letras indican diferencias estadísticas significativas entre tratamientos ($P < 0.05$). C.V. (%) =

Coficiente de Variación. D.E.=Desviación Estándar.

El valor de sólidos solubles indica la cantidad de azúcar (sacarosa) presente. Según *E. Etxeberria y P. Gonzalez (2005)* y *(Cadena et al. 2013)*, aseguran que en sus estudios el aumento de sólidos solubles en el jugo se atribuye a la sacarosa. La miel de abeja contiene un porcentaje mínimo de sacarosa. Sin embargo, la miel es una solución concentrada de azúcares, con predominancia de fructosa y glucosa, que se expresa a través de los grados °Brix (*Argüello Bravo y Banda Córdova 2016*). Según *Figuroa L. (2018)*, la miel de abeja tiene un contenido de 79.93% de sólidos solubles, mientras el maracuyá tiene un contenido de sólidos solubles totales, entre 14 a 15% (*Villanueva Arce et al. 1999*). En cuanto al azúcar refinada un grado Brix es un gramo de sacarosa en 100 gramos de solución (*Mettler-Toledo 2022*).

Por si solos la miel y el azúcar tienen un alto contenido de ° Brix. Al agregar ambos edulcorantes en el jugo, se produjo una mayor concentración de sacarosa, fructosa y glucosa que

causó el aumento de los ° Brix en el jugo de maracuyá. Rodas S. (2011), en su estudio estableció que los cambios aritméticos observados en las medias de los grados brix de los tratamientos podrían estar relacionados con el contenido de azúcares totales presentes.

Potencial de Hidrogeno (pH)

El Cuadro 12 muestra que el jugo de maracuyá sin edulcorante y miel de abeja obtuvieron diferencias significativas en el pH ($P \leq 0.05$). Sin embargo, el jugo de maracuyá con azúcar no obtuvo diferencia significativa con los demás tratamientos. El valor del pH de un alimento está directamente relacionado con los iones de hidrógeno libres presentes en ese alimento (McGlynn 2016).

Cuadro 12

Resultados análisis de pH en jugo de maracuyá.

Tratamiento	Media \pm D.E.
Jugo de maracuyá sin edulcorante	2.88 \pm 0.01 b
Jugo de maracuyá con miel de abeja	2.95 \pm 0.06 a
Jugo de maracuyá con azúcar refinada	2.92 \pm 0.01ab
C.V. (%)	1.06

Nota. ^{a-b} Medias con diferentes letras indican diferencias estadísticas significativas entre tratamientos ($P \leq 0.05$). C.V. (%) =

Coficiente de Variación. D.E.=Desviación Estándar.

En el maracuyá amarillo, el valor de pH reportado es menor al 2.88-3.3 (Boyle et al. 1995). La miel de abeja tiene un pH bastante variable, en un rango de 3.4 – 6.1 (Lino 2002), al igual que la azúcar refinada contiene un pH ácido de 5.0. Cabe mencionar que el descenso de pH podría inhibir el crecimiento de microorganismos deterioradores, sin embargo, este ambiente todavía es susceptible al desarrollo de mohos y levaduras (Mejía R. 2021).

Según los resultados de (Huezo M. 2008), demostró que el pH del jugo de maracuyá no presenta cambios cuando se utiliza azúcar como edulcorante. Sus resultados concuerdan con los resultados encontrados en este estudio ya que, al agregar azúcar refinada pH del jugo de maracuyá no causó cambio. Sin embargo, al adicionar miel de abeja hubo cambios entre el jugo de maracuyá sin endulzar, pero no hubo diferencia en el jugo endulzado con azúcar. La miel de abeja por si solos contienen un pH más alto que el maracuyá, esto quiere decir que al agregar el edulcorante en el jugo de maracuyá aumentó significativamente el pH del jugo. Probablemente el pH de la miel era mayor

que la azúcar refinada y por esta razón la miel de abeja si causó diferencias en el jugo de maracuyá sin endulzar.

La acidez lacónica constituye una reserva de acidez ya que origina ácidos cuando la miel se alcaliniza (*Zandamela Mougói 2008*). *White et al. (1962)*, en su estudio encontraron valores de pH extremadamente altos en mieles de Estados Unidos que no presentaban acidez lacónica. Al igual *Sancho Ortiz et al. (1991)*, en su estudio en mieles, observaron que aquellas mieles con menos acidez lacónica presentaban un pH as elevado. La acidez lacónica pudo influir en el pH de la miel que se utilizó como edulcorante y causó el acenso del pH del jugo.

Perfil de Azúcares

El Cuadro 13 muestra que el jugo de maracuyá con miel de abeja y azúcar refinada obtuvieron diferencias significativas en el perfil de azúcares ($P \leq 0.05$) Ambos tratamientos presentaron sacarosa, glucosa, fructosa. El jugo de maracuyá edulcorado con miel de abeja obtuvo la valoración más alta en cuanto a los azúcares glucosa y fructosa. Sin embargo, el jugo de maracuyá con azúcar refinada obtuvo la valoración más alta en cuanto a sacarosa.

Cuadro 13

Resultados análisis de perfil de azúcares en jugo de maracuyá.

Tratamiento	Sacarosa Media \pm D. E	Glucosa Media \pm D. E	Fructosa Media \pm D. E
Jugo de maracuyá con miel de abeja	1.29 \pm 0.549 ^b	11.73 \pm 0.949 ^a	10.57 \pm 0.177 ^a
Jugo de maracuyá con azúcar refinada	16.21 \pm 0.402 ^a	5.48 \pm 0.645 ^b	5.35 \pm 0.022 ^b
CV (%)	0.876	1.499	1.587
P	<.0001	<.0001	<.0001

Nota. ^{a-b} Medias con diferentes letras indican diferencias estadísticas significativas entre tratamientos ($P < 0.05$). $Pr > |t|$ menor

a 0.05 presentan diferencia estadística. C.V. (%) = Coeficiente de Variación. D.E.=Desviación Estándar.

Los hidratos de carbono o carbohidratos son los compuestos orgánicos más abundantes en la naturaleza, se encuentran principalmente en el reino vegetal y se pueden clasificar en monosacáridos, oligosacáridos y polisacáridos (*McKee y R. McKee 2016*). La fructosa y la glucosa se consideran azúcares monosacáridos, mientras que la sacarosa un disacárido. Los disacáridos pueden ser azúcares reductores o no reductores (*TECNAL 2016*). La azúcar refinada principalmente compuesta por sacarosa es uno de los principales azúcares no reductores

Las propiedades y composiciones de la miel de abeja dependen de su origen floral geográfico, estación, factores ambientales y tratamiento de los apicultores (*Ávila 2018*). Según *Ulloa et al. (2010)*, demostraron que generalmente la miel con un alto contenido de fructosa es más dulce que una miel con una alta concentración de glucosa. Sin embargo, en este estudio se demostró que en el jugo de maracuyá edulcorado con miel de abeja la presencia de glucosa y fructosa se mantuvieron en el mismo rango. Según *Tejero (2013)*, el poder edulcorante de la glucosa es 50% menos que la sacarosa. Debido a que la concentración de fructosa y glucosa se mantuvieron en la misma proporción en la miel de abeja al agregarlo en el jugo de maracuyá el poder edulcorante no fue mayor que la sacarosa. La azúcar refinada contiene cristales sueltos de sacarosa en una concentración mínima del 99.9%, mientras que la miel de abeja aporta cantidades de fructosa glucosa en proporciones más bajas.

Según *Devi Ramaiya et al. (2013)*, los azúcares predominantes en el jugo de maracuyá son sacarosa, glucosa y fructosa. El fruto del maracuyá contiene glucosa y fructosa en concentraciones bajas, es por ello por lo que se identificó presencia de fructosa y glucosa en el jugo de maracuyá edulcorado con azúcar refinada.

Conclusiones

La adición de miel de abeja como edulcorante en el jugo de maracuyá aumenta la aceptación de sabor, dulzura, acidez y aceptación general pero no aumenta la aceptación del color y apariencia del jugo sin endulzar. El uso de miel de abeja no supera la aceptación de atributos del jugo endulzado con azúcar.

La adición de miel de abeja aumentó los sólidos solubles y del pH del jugo de maracuyá sin endulzar. La fructosa no superó el contenido de glucosa en el jugo endulzado con miel de abeja,

Recomendaciones

Realizar análisis microbiológicos según el *Reglamento Técnico Centroamericano* del jugo de maracuyá edulcorado con miel como parte de un estudio vida anaquel.

Evaluar un tratamiento térmico como pasteurización que permita adecuar la vida anaquel del producto al inhibir microorganismos sin afectar las propiedades nutricionales o funcionales del jugo de maracuyá por medio de un perfil nutricional.

Realizar estudio de mercado para el jugo de maracuyá edulcorado con miel como posible producto comercial debido a que tuvo aceptación por los panelistas.

Referencias

- Ainia. 2015. El sabor, una eficaz herramienta de segmentación. Ainia; [consultado el 26 de jun. de 2022]. <https://www.ainia.es/ainia-news/el-sabor-una-eficaz-herramienta-de-segmentacion/>.
- Ana Maria Lopez Garibay. 2004. Ficha Técnica del Azúcar: Comité Nacional para el Desarrollo Sustentable de la Caña de Azúcar; [consultado el 18 de jun. de 2022]. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/114277/Ficha_Tecnica_del_Azucar.pdf.
- Andres Cardona C. 2016. Materia Primas. Colombia: Universidad del Valle. https://www.academia.edu/10164357/TALLER_CONFITERIA_MATERIAS_PRIMAS?from=cover_page.
- Argüello Bravo AN, Banda Córdova VA. 2016. Estudio de las propiedades físicas, químicas y antimicrobianas de cinco mieles de abeja (*Apis mellifera* L.) comercializadas en la provincia de Pichincha. Ecuador: Universidad Politécnica Salesiana Sede Quito. spa. <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/13533>.
- Auhing Tinajero WA. Marzo, 2020. Comparación de tres tipos de estabilizantes en la calidad de una bebida a base de pitahaya amarilla y miel de abeja, obtenidas en la Isla Puná. [sin lugar]: Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. spa. <http://201.159.223.180/handle/3317/14286>.
- Ávila S. 2018. Caracterización de la miel de abeja en la provincia de Imbabura. [sin lugar]: Universidad Técnica del Norte; [consultado el 1 de jul. de 2022]. <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/7883>.
- Boyle FP, Shaw TN, Sherman GD. 1995. Passion fruit.: Food Eng. [sin lugar]: [sin editorial].
- Cadena RS, Cruz AG, Netto RR, Castro WF, Faria JdAF, Bolini HMA. 2013. Sensory profile and physicochemical characteristics of mango nectar sweetened with high intensity sweeteners throughout storage time. *Food Research International*. 54(2):1670–1679. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0963996913005590>. doi:10.1016/j.foodres.2013.10.012.
- Cloninger MR, Baldwin RE. 1974. 1-aspartyl-1-phenylalanine methyl ester (aspartame) as a sweetener. *Journal of food science*. English. <https://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=US201303136758>.
- Dapcich V, Salvador Castel G, Ribas Barba L, Pérez Rodrigo C, Aranceta Bartrina J, Serra Majem L. 2004. Guía de la alimentación saludable. [sin lugar]: [sin editorial]. 105 p. ; [consultado el 23 de jun. de 2022]. <http://104.207.147.154/bitstream/54000/1249/1/Dapcich-nutrici%C3%B3n.pdf>.
- Deliza R, MacFIE HA, Hedderly D. 2005. The Consumer Sensory Perception of Passion-fruit Juice Using Free-Choice Profiling. *J Sensory Studies*. 20(1):17–27. doi:10.1111/j.1745-459X.2005.050604.x.
- Devi Ramaiya S, Bujang JS, Zakaria MH, King WS, Shaffiq Sahrir MA. 2013. Sugars, ascorbic acid, total phenolic content and total antioxidant activity in passion fruit (*Passiflora*) cultivars. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 93(5):1198–1205. eng. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/jsfa.5876>. doi:10.1002/jsfa.5876.
- Durán A S, Cordon A K, Del Rodríguez N MP. 2013. Edulcorantes no nutritivos, riesgos, apetito y ganancia de peso. *Rev. chil. nutr.* 40(3):309–314. doi:10.4067/S0717-75182013000300014.
- E. Etxeberria, P. Gonzalez. 2005. Accumulation of sucrose and other soluble solids in citrus juice cells. 118. <https://bit.ly/3O0L1me>.

- Escalante JL. 11 de jun. de 2018. Miel: propiedades, beneficios y valor nutricional. La Vanguardia; [consultado el 18 de jun. de 2022]. <https://www.lavanguardia.com/comer/materia-prima/20181107/452751289259/miel-propiedades-beneficios-valor-nutricional.html>.
- [FAO] Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, (OMS) Organización Mundial de la Salud. 1981. Norma para la Miel. [sin lugar]: [sin editorial]. 8 p. 1981; [actualizado 1981; consultado el 18 de jun. de 2022]. <https://bit.ly/3Osp13l>.
- Figuerola L. GS. 2018. Caracterización fisicoquímica y sensorial de miel de abeja (*Apis mellifera*) con cristales de sábila (*Aloe vera* L.) [Tesis]. Honduras: Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. spa. <https://bdigital.zamorano.edu/items/25c7c4dc-afa4-44f0-ac0e-f465c02a1d15>.
- Fuentes A, Fresno MJ, Santander H, Valenzuela S, Gutiérrez MF, Miralles R. 2010. Sensopercepción Gustativa: una Revisión. *Int. J. Odontostomat.* 4(2):161–168. doi:10.4067/S0718-381X2010000200010.
- Gamble J, Jaeger SR, Harker FR. 2006. Preferences in pear appearance and response to novelty among Australian and New Zealand consumers. *Postharvest Biology and Technology.* 41(1):38–47. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0925521406000676?via%3Dihub>. doi:10.1016/j.postharvbio.2006.01.019.
- Gómez-Miranda LM, Bacardí-Gascón M, Caravali-Meza NY, Jiménez-Cruz A. 2014. Consumo de Bebidas Energéticas, Alcohólicas y Azucaradas en Jóvenes Universitarios de la Frontera México-USA [Consumption of sweetened, energy and alcoholic beverages among college students in the México-US border]. *Nutr Hosp.* 31(1):191–195. spa. <https://bit.ly/3HDcUyc>. doi:10.3305/nh.2015.31.1.8094.
- González J. 2017. Optimización de cristalizado en elaboración de azúcar refinada. [sin lugar]: Universidad Tecnológica del Centro de Veracruz. spa. <http://reini.utcv.edu.mx/handle/123456789/342>.
- Gotthelf S, Tempestti C, Alfaro S, Cappelen L. 2015. Consumo de bebidas azucaradas en adolescentes escolarizados de la provincia de salta. *Centro nacional de investigaciones nutricionales, 2014. Actual. nutr.* 23–30. es. <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-771525>.
- Grández Gil G. 2008. Evaluación sensorial y físico-química de néctares mixtos de frutas a diferentes proporciones [Tesis]. Perú: Universidad de Piura. Español;spa. <https://pirhua.udep.edu.pe/handle/11042/1553>.
- Huezo M. AN. 2008. Evaluación física y sensorial de un prototipo de bebida de maracuyá con semillas de chía (*Salvia hispanica* L.) y análisis químico de la semilla de chía. [sin lugar]: El Zamorano: Escuela Agrícola panamericana 2012. spa. <https://bdigital.zamorano.edu/items/0755cd41-7ec5-4f2a-a711-20bd32024c8e>.
- Jordi Pich Solé, Lluís Ballester Brage, Mònica Thomàs, Ramón Canals, Greta Giacone, Josep Antoni Tur Marí. 2006. Influencia de la edad y el género en la aceptación de alimentos ácidos, amargos y picantes. *Revista española de nutrición comunitaria = Spanish journal of community nutrition.* 12(3):156–160. spa. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2254187>.
- King BM, Duineveld CA. 1998. Factors affecting the perception of naturalness and flavor strength in citrus drinks. *Ann N Y Acad Sci.* 855:847–853. eng. <https://bit.ly/3zNqM7l>. doi:10.1111/j.1749-6632.1998.tb10674.x.
- Krell R. 1996. Value added products from beekeeping. *FAO Agricultural Services Bulletin (FAO).* English. <https://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=XF9663159>.

- La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. 2005. Norma General del CODEX para Zumos (jugos) y Néctares de Frutas. [sin lugar]: [sin editorial]. 21 p. 2005; [actualizado 2005; consultado el 18 de jun. de 2022]. <https://bit.ly/3O3KHmF>.
- Landázuri P, Loango N, Aguillón J, Restrepo B, Arismendi J, Monsalve V, Maldonado ME. 2021. Descripción, características y beneficios de *Passiflora edulis*: parchita, fruto de la pasión, maracuyá. [sin lugar]: [sin editorial]; [actualizado el 27 de oct. de 2021; consultado el 17 de jun. de 2022]. <https://repository.upb.edu.co/bitstream/handle/20.500.11912/9567/Descripcion%20caracteristicas%20maracuya.pdf?sequence=1>.
- Liem DG, Mennella JA. 2002. Sweet and sour preferences during childhood: role of early experiences. *Dev Psychobiol.* 41(4):388–395. eng. doi:10.1002/dev.10067.
- Lino F. 2002. Estudio de la calidad de la miel de abeja *Apis mellifera* L.comercializada en Tegucigalpa, Honduras. Honduras: Escuela Agrícola Panamericana Zamorano. spa. <https://bdigital.zamorano.edu/items/8dcedbcc-c2eb-4d53-8dfb-555378d0b3e0>.
- Lobos O. I, Pavez A. P. 2021. Apicultura en el Territorio Patagonia Verde, Región de Los Lagos. Chile: [sin editorial]. Español. <https://biblioteca.inia.cl/handle/20.500.14001/67894>.
- MARCHI R de, MCDANIEL MR, BOLINI HMA. 2009. Formulating A New Passion Fruit Juice Beverage with Different Sweetener Systems. *J Sensory Studies.* 24(5):698–711. en. doi:10.1111/j.1745-459X.2009.00234.x.
- Mataix Verdú FJ. 2015. Nutrición y alimentación humana. 2ª ed., rev. Madrid: Ergón. 872 p. ISBN: 9788484736646.
- McKee T, R. McKee J. 2016. Carbohidratos | Bioquímica. Las bases moleculares de la vida, 5e | AccessMedicina | McGraw Hill Medical. [sin lugar]: [sin editorial]; [actualizado el 1 de jul. de 2022; consultado el 1 de jul. de 2022]. <https://accessmedicina.mhmedical.com/content.aspx?bookid=1960§ionid=148095255>.
- Mejía R. TA. 2021. Efecto de la jalea real en las características químicas y sensoriales del yogur natural batido. Honduras: Escuela Agrícola Panamericana Zamorano. spa. <https://bdigital.zamorano.edu/items/df506722-2c14-403f-b0fe-18e6d84adfe7>.
- Mettler-Toledo. 2022. La medición de Brix y los instrumentos para realizarla. [sin lugar]: Mettler-Toledo International Inc; [actualizado el 24 de jun. de 2022; consultado el 24 de jun. de 2022]. <https://www.mt.com/es/es/home/perm-lp/product-organizations/ana/brix-meters.html>.
- Nieves Gonzáles SN. 2021. Formulación y caracterización de una bebida rehidratante a partir de maracuyá edulcorada con miel de abeja. Perú: Universidad Nacional de Piura, PE. spa. <https://repositorio.unp.edu.pe/handle/20.500.12676/2924>.
- Nutriciónate. 2020. Azúcar, la droga del siglo XXI. [sin lugar]: [sin editorial]; [actualizado el 14 de sep. de 2020; consultado el 26 de jun. de 2022]. <https://nutricionate.com/azucar-la-droga-del-siglo-xxi/>.
- [OMS] Organización Mundial de la Salud. 2015. Ingesta de azúcares para adultos niños. Organización Mundial de la Salud; [consultado el 18 de jun. de 2022]. 1–11. https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/154587/WHO_NMH_NHD_15.2_spa.pdf.
- Porto Cardosa JM, André Bolini HM. 2008. Descriptive Profile of Peach Nectar Sweetened with Sucrose and Different Sweeteners. *J Sensory Studies.* 23(6):804–816. doi:10.1111/j.1745-459X.2008.00187.x.

- Reglamento Técnico Centroamericano. 2008. Alimentos y Bebidas Procesados. Néctares de Frutas. ESPECIFICACIONES. [sin lugar]: [sin editorial]. 14 p. 2008; [actualizado 2008; consultado el 18 de jun. de 2022]. http://asp.salud.gob.sv/regulacion/pdf/rtca/rtca_67_04_4808_nectares_frutas.pdf.
- Rodas S. NB. 2011. Efecto de dos edulcorantes en características físico-químicas y sensoriales del jugo de maracuyá (*Passiflora edulis*). Honduras: Escuela Agrícola Panamericana Zamorano. spa. <https://bdigital.zamorano.edu/items/970be52d-ebc7-40c5-850d-c40bf8f8a2a1>.
- Romani Carrión RN. 2019. Factores socioculturales y percepciones acerca del consumo de bebidas azucaradas en escolares de una institución educativa pública, Callao - 2018. Perú: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, PE. spa. <http://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/11847>.
- [SAG] Secretaria de Agricultura y Ganadería. 2020. SAG: en un 50% se aumentó el consumo de miel en el país debido al Covid-19. [sin lugar]: [sin editorial]. <https://stnhn.com/sag-en-un-50-se-aumento-el-consumo-de-miel-en-el-pais-debido-al-covid-19/>.
- Sancho Ortiz MT, Muniategui Lorenzo S, Huidobro Canales JF, Simal Lozano J. 1991. Mieles del País Vasco: I. pH y tipos de acidez. [sin lugar]: [sin editorial]. https://www.researchgate.net/publication/235427664_Mieles_del_Pais_Vasco_I_pH_y_tipos_de_acidez.
- Shamah Levy T, Cuevas Nasu L, Mayorga Bobolla, Erika y Valenzuela Bravo, Danae. 2014. Consumo de alimentos en América Latina y el Caribe. Anales Venezolanos de Nutrición. 27(1):40–46. es. <https://bit.ly/3nij6Tj>.
- Sharma S, Vaidya D, Rana N. 2016. Honey as Natural Sweetener in Lemon Ready-to-Serve Drink. IJBSM. 7(2):320–325. <https://bit.ly/3mXGaq4>. doi:10.23910/IJBSM/2016.7.2.1389.
- Silva Cardoza K. 2013. Propuesta de norma técnica para la panela granulada y proceso para su elaboración y aprobación. [sin lugar]: Universidad de Piura. Español;spa. <https://pirhua.udep.edu.pe/handle/11042/1741>.
- TECNAL. 2016. Azúcares reductores en alimentos y bebidas. [sin lugar]: [sin editorial]; [actualizado el 1 de jul. de 2022; consultado el 1 de jul. de 2022]. https://tecnal.com.br/es/blog/266_azucars_reductores_en_alimentos_y_bebidas.
- Tejero F. 2013. Los azúcares en las masas fermentadas. [sin lugar]: [sin editorial]; [actualizado el 1 de jul. de 2022; consultado el 1 de jul. de 2022]. <http://www.franciscotejero.com/tecnicas/los-azucars-en-las-masas-fermentadas/>.
- Ulloa JA, Mondragon PM, Rodriguez R, Rendiz Vaquez JA, Rosa Ulloa P. 2010. La miel de abeja y su importancia. 2007-0713. spa. <http://dspace.uan.mx/xmlui/handle/123456789/437>.
- Vera E, Sandeaux J, Persin F, Gérald P, Manuel D, Jenny R. 1999. Evaluación de la desacidificación por electrodiálisis de jugos pulposos y concentrados de frutas tropicales. En: Smart DT, Smart WB, editores. Over The Rim. Logan: Utah State University Press. p. 191–199 ; [consultado el 26 de jun. de 2022]. <https://bit.ly/3xXLRcM>.
- Villanueva Arce R, Evangelista Lozano S, Arenas Ocampo M, Díaz Pérez J, Bautista Baños S. 1999. Evaluación de la calidad del jugo de maracuyá (*Passiflora edulis*) durante el crecimiento del fruto. Revista Chapingo. Serie horticultura. 5(2):95-101-101. <https://bit.ly/3O0L1me>.
- White JW, Riethof ML, Kushnir I. 1962. Composition of American Honeys. [sin lugar]: [sin editorial]. <https://digital.libraries.psu.edu/digital/collection/honeyboard/id/62/>.

Zandamela Mougói EMF. 2008. Caracterización físico-química y evaluación sanitaria de la miel de Mozambique. Bellaterra: Universitat Autònoma de Barcelona. 1 online resource. ISBN: 9788469133231.

Anexos**Anexo A**

Hoja de prueba de preferencia primera y segunda fase.

Tome un sorbo de agua antes de iniciar y después de evaluar cada muestra. Identifique y pruebe cada muestra.

Asigne un orden de preferencia a las muestras presentadas usando las siguientes categorías:

1= Más preferida, 3= Menos preferida

Producto	Orden de preferencia
715	_____
108	_____
379	_____

Anexo B

Hoja de evaluación sensorial afectiva con una prueba de aceptación y una prueba de preferencias

Fecha _____ Nacionalidad _____ Edad _____

INSTRUCCIONES: Por Favor marque con una X la evaluación que usted considere que se merece la cada muestra con relación a la **aceptación de cada atributo** y según la escala en cuadro. Tome un sorbo de agua y coma galleta salada antes de iniciar y después de evaluar cada muestra. Pruebe cada una de las muestras y marque con una X dando el valor a cada atributo. Valore cada atributo en base a la siguiente escala:

1: Me disgusta extremadamente	2: Me disgusta	3: Me disgusta ligeramente	4: Indiferente	5: Me gusta ligeramente	6: Me gusta	7: Me gusta extremadamente
-------------------------------------	-------------------	----------------------------------	-------------------	-------------------------------	----------------	----------------------------------

Muestra: _____

Atributo	1	2	3	4	5	6	7
Color							
Apariencia							
Dulzura							
Sabor							
Acidez							
Aceptación General							

Muestra: _____

Atributo	1	2	3	4	5	6	7
Color							
Apariencia							
Dulzura							
Sabor							
Acidez							
Aceptación General							

Muestra: _____

Atributo	1	2	3	4	5	6	7
Color							
Apariencia							
Dulzura							
Sabor							
Acidez							
Aceptación General							

Al final asigne un **orden de preferencia** de 1 a 3 a las muestras usando las siguientes categorías:
1= Mas preferida y 3: Menos preferida

Producto	Puntaje
673	_____
542	_____
129	_____

Anexo C

Tabla de Prueba de Basker y Kramer de "Valores críticos de diferencia entre suma de categorías"

Número de panelistas	Número de productos								
	2	3	4	5	6	7	8	9	10
20	8.8	14.8	21.0	27.3	33.7	40.3	47	53.7	60.6
21	9.0	15.2	21.5	28.0	34.6	41.3	48.1	55.1	62.1
22	9.2	15.5	22.0	28.6	35.4	42.3	49.2	56.4	63.5
23	9.4	15.9	22.5	29.3	36.2	43.2	50.3	57.6	65.0
24	9.6	16.2	23.0	29.3	36.9	44.1	51.4	58.9	66.4
25	9.8	16.6	23.5	29.9	37.7	45.0	52.5	60.1	67.7
26	10.0	16.9	23.9	30.5	38.4	45.9	53.5	61.3	69.1
27	10.2	17.2	24.4	31.1	39.2	46.8	54.6	62.4	70.4
28	10.4	17.5	24.8	31.7	39.9	47.7	55.6	63.6	71.7
29	10.6	17.8	25.3	32.3	40.6	48.5	56.5	64.7	72.9
30	10.7	18.2	25.7	32.8	41.3	49.3	57.5	65.8	74.2
31	10.9	18.5	26.1	33.4	42.0	50.2	59.4	66.9	75.4
32	11.1	18.7	26.5	34.0	42.6	51.0	60.3	60.3	76.6
33	11.3	19.0	26.9	35.0	43.3	51.7	61.2	69.0	77.8
34	11.4	19.3	27.3	35.6	44.0	52.5	62.1	70.1	79.0
35	11.6	19.6	27.7	36.1	44.6	53.3	63	71.1	80.1
36	11.8	19.9	28.1	36.6	45.2	54.0	63.9	72.1	81.3
37	11.9	20.2	28.5	37.1	45.9	54.8	64.7	73.1	82.4
38	12.1	20.4	28.9	37.6	46.5	55.5	67.2	74.1	83.5
39	12.2	20.7	29.3	38.1	47.1	56.3	65.6	75.0	84.6
40	12.4	21.0	29.7	38.6	47.7	57.0	66.4	76.0	85.7
41	12.6	21.2	30.0	39.1	48.3	57.7	67.2	76.9	86.7
42	12.7	21.5	30.4	39.5	48.9	58.4	68	77.9	87.8
43	12.9	21.7	30.8	40.0	49.4	59.1	68.8	78.8	88.8
44	13.0	22.0	31.1	40.5	50.0	59.8	69.6	79.7	89.9
45	13.1	22.2	31.5	40.9	50.6	60.4	70.4	80.6	90.9
46	13.3	22.5	31.8	41.4	51.1	61.1	71.2	81.5	91.9
47	13.4	22.7	32.2	41.8	51.7	61.8	72	82.4	92.1
48	13.6	23.0	32.5	42.3	52.2	62.4	72.7	83.2	93.8
49	13.7	23.2	32.8	42.7	52.8	63.1	73.5	84.1	94.8
50	13.9	23.4	33.2	43.1	53.3	63.7	74.2	85.0	95.8
55	14.5	24.6	34.8	45.2	55.9	66.8	77.9	89.1	100.5
60	15.2	25.7	36.3	47.3	58.4	69.8	81.3	93.1	104.9
65	15.8	26.7	37.8	49.2	60.8	72.6	84.6	96.9	109.2
70	16.4	27.7	39.2	51.0	63.1	75.4	87.8	100.5	113.3
80	17.5	29.6	42.0	54.6	67.4	80.6	93.9	107.5	121.2
90	18.6	31.4	44.5	57.9	71.5	85.5	99.6	114.0	128.5
100	19.6	33.1	46.9	61.0	75.4	90.1	105	120.1	135.5
110	20.6	34.8	49.2	64.0	79.1	94.5	110.1	126.0	142.1
120	21.5	36.3	51.4	66.8	82.6	98.7	115	131.6	148.4

Ref: Lawlees HT, Heymann H. Sensory evaluation of food. Principles and practices. Kluwer Academic/Plenum Publishers. New York, London, Dordrecht, Boston, 1998.

Anexo D

Correlación entre los atributos sensorial del jugo de maracuyá

		Color	Apariencia	Sabor	Dulzura	Acidez
	Sin	0.49473	0.58590	0.74795	0.81145	0.62969
	edulcorante	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001
Aceptación	Con miel de	0.49473	0.37994	0.79871	0.71840	0.75146
General	abeja	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001
	Con azúcar	0.42026	0.45808	0.78594	0.74430	0.63379
	refinada	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001