

Valorización de frutos regionales para el desarrollo de un néctar de maracuyá (*Passiflora edulis* Sims) y algarroba (*Prosopis pallida* (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Kunth)

Valorization of regional fruits for the development of a functional nectar of passion fruit (*Passiflora edulis* Sims) and carob (*Prosopis pallida* (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Kunth)

Deyber Alberca^{1,a,*}, José Luis Sosa^{1,b}

¹ Universidad Católica Sedes Sapientiae, Chulucanas, Perú.

^a Ing., ✉ d.alberca12@gmail.com,  <https://orcid.org/0009-0001-5745-5394>

^b Mg., ✉ jsosa@ucss.edu.pe,  <https://orcid.org/0000-0001-8149-8063>

* Autor de Correspondencia: Tel. +51 930541957

<http://doi.org/10.25127/riagrop.20262.1188>

<http://revistas.untrm.edu.pe/index.php/RIAGROP>

revista.riagrop@untrm.edu.pe

Recepción: 15 de diciembre 2025

Aprobación: 03 de febrero 2026

Este trabajo tiene licencia de Creative Commons.
Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0
International Public License – CC-BY-NC-SA 4.0



Resumen

La presente investigación tuvo como objetivo valorizar frutos regionales mediante el desarrollo de un néctar mixto elaborado a partir de pulpa de maracuyá (*Passiflora edulis* Sims) y extracto de algarroba (*Prosopis pallida*). El estudio se llevó a cabo en la Universidad Católica Sedes Sapientiae, filial Chulucanas, bajo un diseño factorial de dos factores: proporción pulpa de maracuyá/extracto de algarroba (30:70, 50:50 y 70:30) y concentración de sólidos solubles (10, 15 y 20 °Brix), generando nueve tratamientos experimentales. Las materias primas recolectadas en Chapica Campanas (maracuyá) y Ñomala (algarroba) fueron analizadas en cuanto a calidad visual, características fisicoquímicas y rendimiento, alcanzando 38.13 % y 37.33 % respectivamente. Se formularon los néctares y se evaluaron sus propiedades fisicoquímicas, microbiológicas y sensoriales. La evaluación sensorial fue realizada por 35 panelistas no entrenados, quienes

calificaron aroma, color, dulzor, textura y apariencia general en una escala hedónica de nueve puntos. Para el análisis estadístico se empleó un Diseño Completamente al Azar en las propiedades fisicoquímicas y un Diseño de Bloques Completos al Azar en la evaluación sensorial, aplicando ANOVA al 5 %. El tratamiento T9 (70 % maracuyá, 30 % algarroba y 20 °Brix) obtuvo la mayor aceptación, con propiedades fisicoquímicas adecuadas y ausencia de contaminación microbiológica. Asimismo, evidenció la mayor intención de compra por parte de los consumidores, demostrando el potencial tecnológico y comercial de esta formulación para la industrialización de frutos regionales.

Palabras claves: Algarroba; análisis sensorial; grados Brix; maracuyá; néctar mixto.

Abstract

This study aimed to valorize regional fruits through the development of a mixed nectar prepared from passion fruit pulp (*Passiflora edulis* Sims) and carob extract (*Prosopis pallida*). The research was conducted at the Catholic University Sedes Sapientiae, Chulucanas Branch, using a two-factor factorial design: passion fruit pulp/carob extract ratio (30:70, 50:50, and 70:30) and soluble solids concentration (10, 15, and 20 °Brix), resulting in nine experimental treatments. Raw materials collected from Chapica Campanas (passion fruit) and Ñomala (carob) were analyzed for visual quality, physicochemical characteristics, and yield, reaching 38.13% and 37.33%, respectively. The nectars were formulated and evaluated for their physicochemical, microbiological, and sensory properties. Sensory evaluation was performed by 35 untrained panelists who assessed aroma, color, sweetness, texture, and overall appearance using a nine-point hedonic scale. A completely randomized design was used for physicochemical analyses, while a randomized complete block design was applied for sensory evaluation, with ANOVA conducted at the 5% significance level. Treatment T9 (70% passion fruit, 30% carob, and 20 °Brix) achieved the highest acceptance, showing suitable physicochemical properties and absence of microbiological contamination. Additionally, it exhibited the highest purchase intention among consumers, demonstrating the technological and commercial potential of this formulation for the industrialization of regional fruits.

Keywords: carob; sensory analysis; Brix degrees; passion fruit; mixed nectar.

1. INTRODUCCIÓN

La valorización de los recursos frutales regionales representa una estrategia clave para el fortalecimiento de la agroindustria sostenible en el norte del Perú. En este contexto, la presente investigación tuvo como propósito desarrollar un néctar mixto a partir de maracuyá (*Passiflora edulis* Sims) y algarroba (*Prosopis pallida* (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Kunth), frutos de la región de Piura, evaluando sus características fisicoquímicas, tecnológicas y sensoriales.

El néctar se define como una bebida líquida no fermentada, elaborada a partir de agua, pulpa de fruta, azúcar y aditivos permitidos (Aleman, 2015). Su principal característica es la presencia de pulpa de fruta, la cual aporta compuestos bioactivos, color y aroma, pero también incrementa su susceptibilidad a la fermentación, especialmente cuando se utilizan frutas con alto contenido de azúcares. Este proceso puede alterar parámetros determinantes de calidad como los grados Brix, el pH y la acidez titulable (Grández, 2008).

El maracuyá, ampliamente cultivado en la región Piura, destaca por su aroma intenso, sabor ácido y elevado contenido de ácidos orgánicos y antioxidantes, lo que lo convierte en una materia prima de alto valor nutricional y sensorial. Sin embargo, su acidez limita su uso directo en bebidas, razón por la cual su combinación con frutos de mayor dulzor, como la algarroba, resulta una alternativa tecnológica viable (Surichaqui, 2014).

Por otro lado, la algarroba, por su parte, constituye un recurso forestal nativo del ecosistema de bosque seco, con un importante potencial económico y ambiental. De las 3.6 millones de hectáreas de bosque seco existentes en el Perú, que representan el 4.86 % del territorio nacional, el 2.83 % pertenece a la región Piura, donde el algarrobo se perfila como recurso predominante (Otivo, 2008). En los últimos años, diversas instituciones académicas y entidades públicas, como la Universidad de Piura, la Universidad Nacional de Piura y el Gobierno Regional de Piura, han impulsado proyectos de investigación y revalorización de este fruto por su aporte a la economía local y su perfil nutritivo (El Regional, 2019).

La combinación de maracuyá y algarroba permite obtener un néctar innovador, con equilibrio sensorial entre acidez y dulzor, buena estabilidad fisicoquímica y un potencial de aceptación entre los consumidores. Por tanto, la investigación se orientó a valorar ambos frutos mediante su transformación en un producto con valor agregado, capaz de integrarse a la cadena agroindustrial regional y de responder a las tendencias actuales de consumo saludable.

En este marco, el presente estudio tuvo como objetivo valorizar ambos frutos mediante el desarrollo de un néctar mixto, evaluando sus

características fisicoquímicas, microbiológicas y sensoriales. Específicamente, se buscó: (i) determinar las características fisicoquímicas de las materias primas; (ii) establecer los parámetros de calidad del néctar formulado; (iii) evaluar su aceptación sensorial en consumidores; y (iv) analizar el rendimiento de las materias primas en el proceso de elaboración.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

La fase experimental de la investigación se desarrolló en el Laboratorio y Taller de procedimientos agroindustriales de la Universidad Católica Sedes Sapientiae ubicada en el distrito de Chulucanas, provincia Morropón. Los análisis microbiológicos (aerobios mesófilos, coliformes totales, mohos y levaduras) del néctar mixto se realizaron en el Laboratorio de la Facultad de Pesquería de la Universidad Nacional de Piura. El distrito de Chulucanas es la capital de la provincia de Morropón del departamento de Piura, a una altitud de 92 m s.n.m.

Se evaluaron los factores relación pulpa de maracuyá/extracto de algarroba y los grados Brix en la aceptación sensorial a nivel de consumidor. Se trabajó con un Diseño Completamente al Azar para el análisis de características fisicoquímicas y microbiológicas; y un Diseño de Bloques Completos Aleatorizados para el análisis sensorial del producto final (Montgomery, 2004).

El procesamiento del néctar mixto se realizó conforme a los procedimientos descritos por

Coronado e Hilario (2001). Los niveles de cada factor se presentan en la Tabla 1.

A partir de la combinación de los factores A y B (proporción pulpa de maracuyá/extracto de algarroba y grados Brix, respectivamente), se establecieron nueve tratamientos, los cuales se

presentan en la Tabla 2. La unidad experimental consistió en 500 mL de néctar mixto de pulpa de maracuyá y extracto de algarroba, formulado según las proporciones definidas para cada tratamiento. Cada tratamiento se evaluó con tres repeticiones, totalizando 27 unidades experimentales.

Tabla 1. Factores y niveles considerados en la investigación

Factor	Niveles		
	1	2	3
A Proporción pulpa de maracuyá/extracto de algarroba	30 %:70 %	50 %:70 %	70 %:30 %
B Grados Brix	10	15	20

Tabla 2. Tratamientos en estudio del néctar de maracuyá y extracto de algarroba

Factores	Proporción pulpa de maracuyá-extracto de algarroba		
	A1: 30 %:70 %	A2: 50 %:50 %	A3: 70 %:30 %
B1: 10° Brix	T1	T2	T3
B2: 15° Brix	T4	T5	T6
B3: 20° Brix	T7	T8	T9

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Análisis Físicoquímico de la materia prima

De acuerdo con los resultados obtenidos para las características físicoquímicas de las materias primas (Tabla 3), la pulpa de maracuyá presentó una concentración de sólidos solubles de 15.5 % y un pH de 2.99, mientras que el extracto de algarroba registró 27.5 °Brix y un pH de 5.16; ambos valores determinados a una temperatura ambiente de 20 °C.

En la literatura, se reportan valores variables para el jugo de maracuyá. Martínez et al. (2017) señalan rangos de pH entre 3.2 y 3.6 y contenidos de sólidos solubles entre 14 y 18

°Brix. Por su parte, Calderón y Morán (2017) reportaron 8.6 °Brix y un pH de 2.96, mientras que Mamani y Quiroz (2017) informaron valores de 11 °Brix y pH 2.6. Asimismo, Rojas (2019) registró 14.02 °Brix y un pH de 2.32.

Al comparar estos antecedentes con los resultados obtenidos, se observa que el pH de la pulpa de maracuyá en este estudio es ligeramente inferior al rango reportado por la mayoría de los autores, aunque cercano al valor descrito por Calderón y Morán (2017). En cuanto a los sólidos solubles, el valor obtenido se encuentra dentro del intervalo señalado por Martínez et al. (2017) y es superior a los reportados por Calderón y Morán (2017) y Rojas

(2019). Esta variabilidad puede atribuirse a factores como la variedad, el estado de madurez, la zona de cultivo y las condiciones climáticas, tal como indica Rojas (2019).

En relación con el extracto de algarroba, Grados et al. (2000) reportan que una mezcla en proporción 1:4 (1 kg de algarroba por 4 L de agua), sometida a ebullición durante dos horas, produce un extracto con 15 °Brix y pH 5.4. En contraste, en la presente investigación se obtuvo un extracto con 27.5 % de sólidos solubles y un pH de 5.16, empleando una relación de 3:5 (3 kg de algarroba por 5 L de agua) y condiciones similares de ebullición durante dos horas.

Tabla 3. Análisis fisicoquímico de la pulpa de maracuyá y del extracto de algarroba

Característica fisicoquímica	Maracuyá	Extracto algarroba
Sólidos solubles (a 20 °C)	15.5	27.5
pH (a 20 °C)	2.99	5.16

3.2. Análisis fisicoquímico del néctar mixto

3.2.1. Grados Brix del néctar mixto

En la Tabla 4 se presentan los valores de los grados Brix. Según Curo e Ybañez, (2017) señala que un néctar debe tener como mínimo 12 % de sólidos solubles medidos a 20 °C. Velasco (2015), también coincide con los resultados, ya que este indica que los grados Brix no deben estar por debajo de 10 %. En ese sentido, los grados Brix del néctar estudiado cumplen con lo señalado por estos autores.

Tabla 4. Grados °Brix del néctar mixto

Tratamientos	Grados Brix
T1; T2; T3	10
T4; T5; T6	15
T7; T8; T9	20

3.2.2. pH del néctar mixto

El resultado del análisis de varianza de los valores del pH de los tratamientos del néctar, da cuenta que, la proporción pulpa de maracuyá/extracto de algarroba a distintos niveles, tuvo efecto significativo ($p \leq 0.05$) sobre el pH de las fórmulas. Por otro lado, se observó que los grados Brix a distintos niveles no influyó significativamente ($p > 0.05$) sobre la misma variable. Asimismo, se evidenció que no existe interacción significativa ($p > 0.05$).

De acuerdo con los resultados del ANOVA del pH se observó un efecto significativo para la relación P/E (pulpa de maracuyá/extracto de algarroba). Significa que este factor afecta mínimamente en los valores del pH del néctar, como se puede apreciar en la Figura 1. En donde se puede observar que los valores medios del pH son mayores, cuando se realiza la combinación 30 % de pulpa de maracuyá – 70 % extracto de algarroba con una mínima variación por debajo del nivel 50 % pulpa de maracuyá - 50 % extracto de algarroba con 10 grados Brix (T2), siendo este tratamiento que obtuvo un pH mayor.

El rango de pH del néctar encontrado fue de 3.43 a 3.70. Según Curo e Ybañez (2017), indica que un néctar debe tener un pH entre 3.3 a 4.2. Por otro lado, Velasco (2015), indica un pH inferior a 2.5. En ese sentido, en esta investigación cumple con estos parámetros.

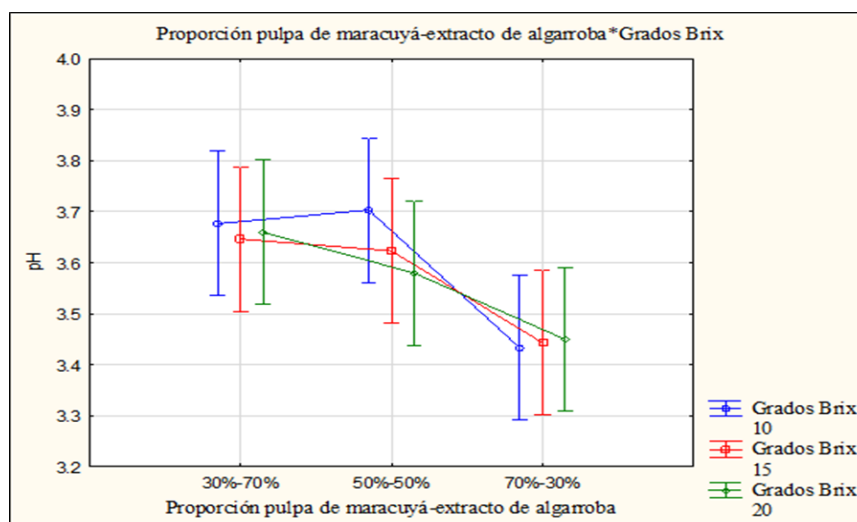


Figura 1. Interacción de los factores relación pulpa de maracuyá/extracto de algarroba y grados brix en los valores del pH de las fórmulas de néctar.

3.2.3. Porcentaje de acidez del néctar mixto

Los resultados del ANOVA de los datos del porcentaje de acidez de los tratamientos del néctar mostraron que la proporción pulpa de maracuyá/extracto de algarroba a distintos niveles, tuvo efecto estadístico significativo ($p \leq 0.05$) sobre la acidez de las formulaciones. Por otro lado, se observó que los grados Brix a distintos niveles no influyeron significativamente ($p > 0.05$) sobre la misma variable. Asimismo, se evidenció que no hubo interacción significativa ($p > 0.05$).

El ANOVA expresó un efecto significativo para la relación P/E (pulpa de maracuyá/extracto de algarroba) sobre la acidez. Esto quiere decir que los niveles de este factor producen variación en los valores medios de esta variable. En la gráfica de la Figura 2 se puede apreciar que con el nivel 70 % de pulpa de maracuyá – 30 % extracto de algarroba (T3) el puntaje está por sobre de los valores medios de los demás niveles, a mayor proporción de pulpa de maracuyá los valores de

la acidez aumentan y esto es debido a las características propias del maracuyá ya que es ácido.

En la investigación los valores del porcentaje de acidez se encontraron en un rango de 0.40 % a 0.55 %. Según el Codex Stan 247 (2005), la acidez debe ser 0.5 % expresada en ácido cítrico. Curo e Ybañez (2017), indica que un néctar debe tener una acidez titulable entre 0. a 0.6 % y por otro lado Velasco (2015), hace mención una acidez titulable inferior a 0.2 %; los valores encontrados en la investigación, están dentro de estos parámetros. Alemán (2015) reporta un valor de 0.17 % para el néctar mixto de mango ciruelo con ciruela. Rojas (2019) señala un valor de acidez de 0.1067 % expresado como ácido cítrico en néctar de chalarina. Surichaqui (2014) señala un valor de 0.81 de acidez expresado como ácido málico para néctar de maracuyá con aguaymanto. Mamani y Quiroz (2017) señalan un valor de 0.94 % expresado como ácido cítrico para néctar de noni con maracuyá.

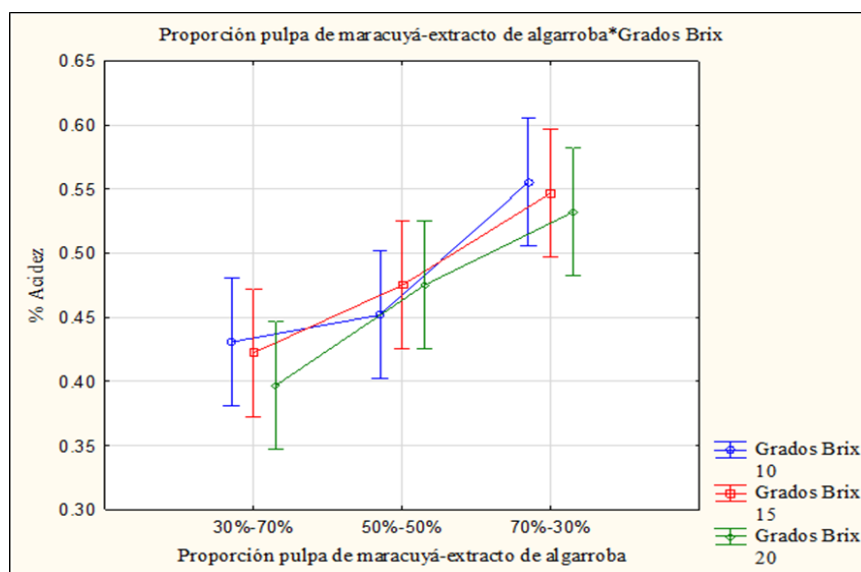


Figura 2. Interacción de los factores relación pulpa de maracuyá/extracto de algarroba y grados brix en los valores del porcentaje de acidez del néctar.

3.2.4. Densidad del néctar mixto

Los valores resultantes del ANOVA de la densidad del néctar, señalan que tanto como el factor relación pulpa de maracuyá/extracto de algarroba y el factor grados Brix tuvieron influencia estadística significativa ($p \leq 0.05$) en los resultados de la variable. Esto indica que los dos factores a distintos niveles influyen en la densidad del néctar mixto. También se observa que la interacción de ambos factores no presentó diferencia estadística significativa ($p > 0.05$).

Según el ANOVA se observó un efecto significativo tanto como para el factor relación pulpa de maracuyá/extracto de algarroba y el factor grados Brix sobre la variable densidad. Ambos factores afectaron significativamente en los valores de la densidad del néctar. En la Figura 3 se puede apreciar mayores promedios

de la densidad cuando los niveles del factor relación pulpa de maracuyá/extracto de algarroba contenían 20 grados Brix. Siendo el T8 quien obtuvo una mayor densidad.

De acuerdo con los resultados de esta investigación de la densidad, los valores estuvieron en un rango de 1.03 a 1.09 g/ml, cabe mencionar que, al agregar mayor proporción de pulpa de maracuyá, el néctar obtiene mayor densidad. Torres (2011) en su investigación sobre elaboración del néctar de uvilla (*Physalis peruviana* L.), utilizando sacarina, dos concentraciones de estabilizante y 2 tiempos de pasteurización encontró que los valores de la densidad de los tratamientos se encontraban entre 1.117 a 1.223 g/ml. Los valores encontrados en esta investigación están por debajo de los señalados por Torres.

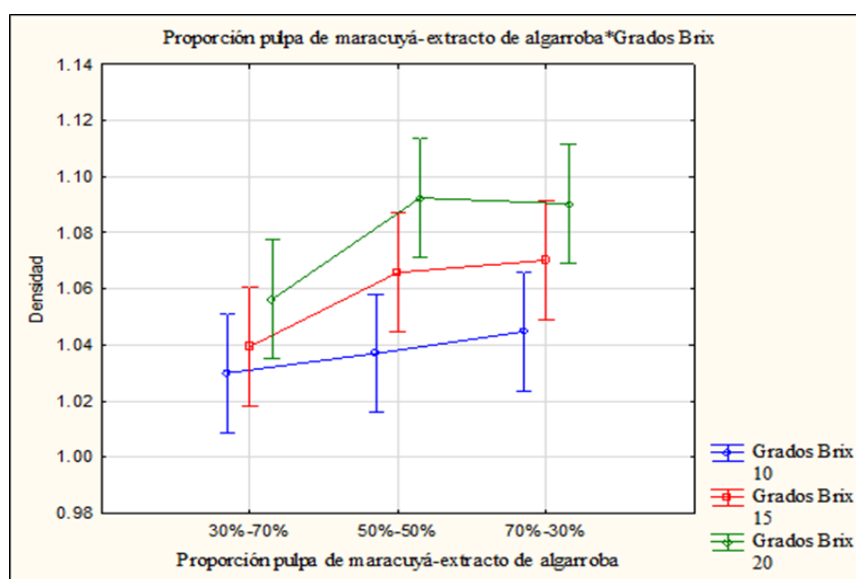


Figura 3. Interacción de los factores relación pulpa de maracuyá/extracto de algarroba y grados brix en los valores de la densidad de las fórmulas de néctar.

3.3. Análisis microbiológicos del néctar

Los resultados microbiológicos realizados a los nueve tratamientos del néctar mixto, indican que los valores de microorganismos expresados en Unidades Formadoras de Colonias (UFC) de aerobios mesófilos, coliformes totales, mohos y levaduras se encuentran por debajo del índice máximo permisible para identificar el nivel aceptable de calidad e inocuidad para consumo humano (Tabla 5).

Los criterios microbiológicos para la inocuidad de bebidas jarabeadas y no jarabeadas no

carbonatadas (zumos, néctares, extractos y productos concentrados) según la Resolución Ministerial N° 591-2008/MINSA (2008), los resultados microbiológicos del néctar se encuentran dentro de los criterios de inocuidad que establece la DIGESA. Por lo tanto, este resultado indica que se aplicó correctamente las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) y una pasteurización del néctar adecuada. Mamani y Quiroz (2017) encontraron en un néctar mixto de maracuyá y noni valores de mohos y levaduras menores a 10 ufc/ml y coliformes menores a 3 ufc/ml.

Tabla 5. Resultados del análisis microbiológico del néctar mixto

Ensayo/Muestra	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9
Aerobios mesófilos (UFC/g)	<3	<3	5	<3	4	5	5	<3	<3
Coliformes totales (UFC/g)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mohos y levaduras (UFC/g)	0	0	0	0	0	0	0	0	0

3.4. Evaluación sensorial de néctar mixto

3.4.1. Aroma del néctar mixto

El análisis de varianza con la distribución de Fisher ($\alpha = 5\%$) realizado en el software SPSS (Statistical Product and Service Solutions) versión 23 e InfoStat muestran que no existe significancia estadística tanto como en el factor relación pulpa de maracuyá/extracto de algarroba ($p=0.337$), el factor grados Brix ($p=0.362$) y la interacción ($p=0.224$) dado que el p-valor es mayor al valor de referencia. Esto indica que los factores no afectaron significativamente en la percepción del aroma

por parte del consumidor al momento de evaluar las muestras presentadas, la respuesta del catador al atributo aroma no está ligado directamente con los factores.

En los resultados del ANOVA de la aceptación del aroma indican que no hubo efecto significativo de los factores sobre la percepción de este atributo del néctar por parte del consumidor. Sin embargo, en la Figura 4 se puede observar una mayor aceptación de aroma cuando la formulación contiene 70 % de pulpa de maracuyá - 30 % de extracto de algarroba y 20 grados brix (T9), por debajo le sigue el T6.

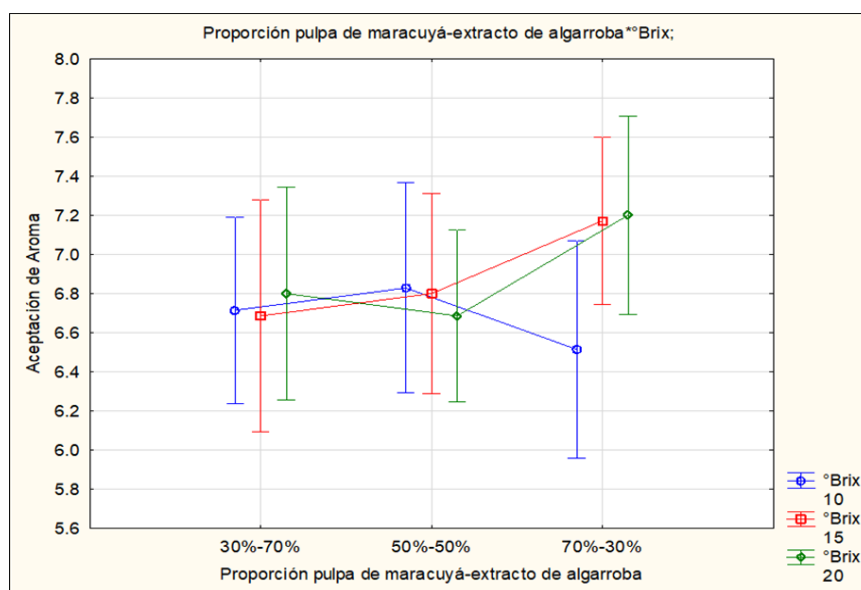


Figura 4. Interacción de los factores relación pulpa de maracuyá/extracto de algarroba y grados brix en la aceptación del aroma de las combinaciones.

3.4.2. Aceptación del color

Los resultados obtenidos del análisis de varianza con la distribución F de Fisher-ANOVA de la aceptación del color, indican que el factor relación pulpa de maracuyá/extracto de algarroba afecta significativamente el color del néctar, quiere decir que la aceptación de esta

variable va a depender de los niveles de este factor dado que la probabilidad calculada ($p=0.000$) es menor al valor de referencia ($p=0.05$), mientras que los niveles del factor grados Brix no tienen efecto significativo sobre la aceptación del color dado que el p-valor calculado ($p=0.060$) es mayor al valor de

referencia. Es decir, el consumidor detectó diferencia entre cada uno de los tratamientos en cuanto al atributo color en el factor relación pulpa de maracuyá-extracto de algarroba, pero no encontró diferencia con el factor grados Brix y la interacción de los factores.

Los resultados de las medias muestran que las formulaciones obtuvieron mayor puntuación en la aceptación del color cuando se añadió 70 % de pulpa de maracuyá – 30 % de extracto de algarroba, es así que el tratamiento T9 obtuvo el mayor puntaje de aceptación con respecto al color del néctar, tal como se observa en la gráfica de la Figura 5.

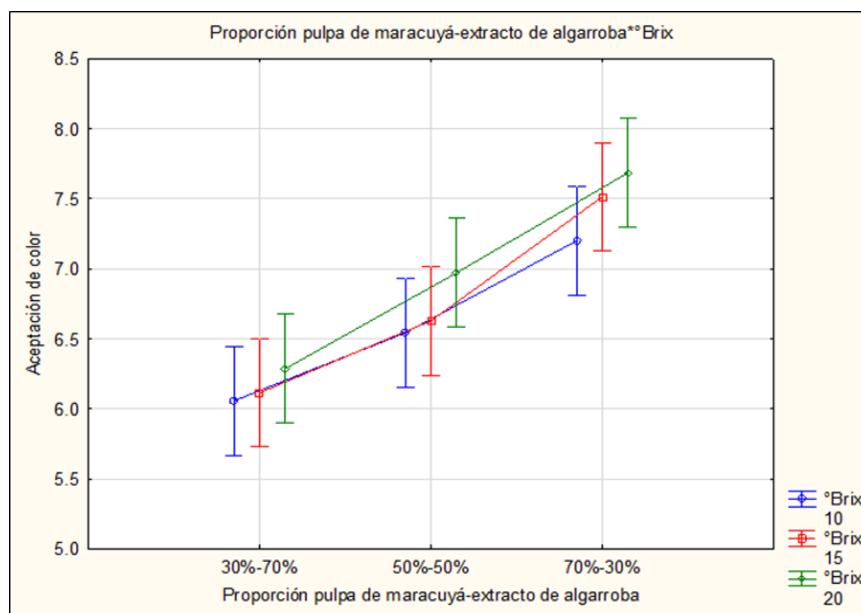


Figura 5. Interacción de los factores relación pulpa de maracuyá/extracto de algarroba y grados brix en los valores de la aceptación del color del néctar.

3.4.3. Aceptación del sabor

Según los resultados del ANOVA con la distribución de Fisher de la aceptación del sabor, indican que tanto como el factor relación pulpa de maracuyá/extracto de algarroba como el factor grados Brix influyen significativamente en la aceptación del sabor del néctar, esto quiere decir que esta variable va a depender de los niveles de cada factor, puesto que la probabilidad calculada (factor A: $p=0.003$; factor B: $p=0.000$) es menor al valor de referencia ($p=0.05$). La interacción de los factores no influye en la aceptación del sabor ya que la

probabilidad calculada ($p=0.396$) es mayor que p -valor de referencia ($p=0.05$). Por lo tanto, se determina que los niveles de los factores influyen significativamente en la aceptación del sabor debido a que el consumidor logró encontrar alguna diferencia significativa entre los tratamientos.

En la Figura 6 se puede ver una mayor aceptación del sabor cuando los niveles del factor relación pulpa de maracuyá/extracto contienen 20 grados Brix, además se puede observar variación de los puntajes promedios.

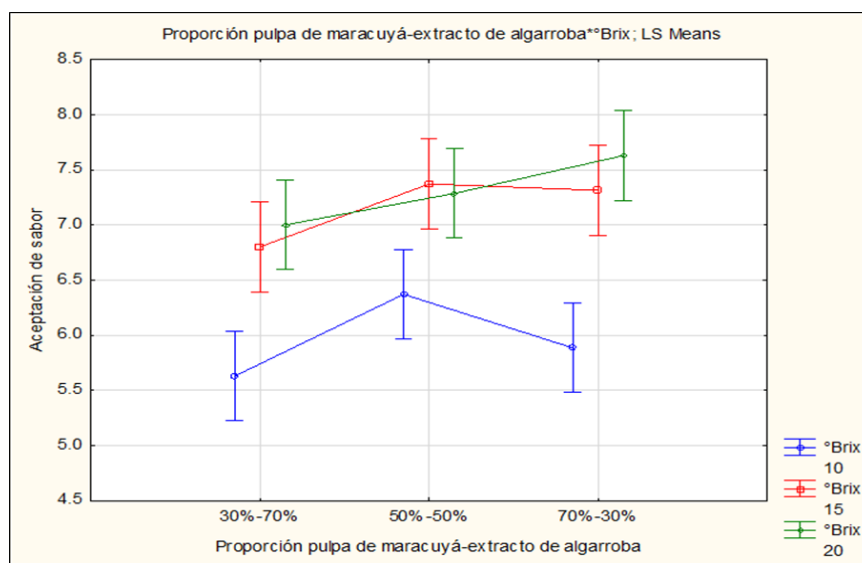


Figura 6. Interacción de los factores relación pulpa de maracuyá/extracto de algarroba y grados brix en los valores de la aceptación del sabor del néctar.

3.4.4. Aceptación del dulzor

De acuerdo con los resultados obtenidos con la distribución F de Fisher - ANOVA de la aceptación del dulzor, el factor proporción pulpa de maracuyá/extracto de algarroba no mostró influencia en la aceptación del dulzor del néctar dado que la probabilidad calculada ($p=0.161$) es mayor a $p=0.05$; mientras que el factor grados Brix sí tiene efecto significativo en la aceptación de la dulzura del néctar, esto quiere decir que la variable dependerá de los niveles de este factor, puesto que la probabilidad calculada ($p=0.000$) es menor al valor de referencia ($p=0.05$). La interacción de los factores no influye en la aceptación del dulzor ya que la probabilidad calculada

($p=0.206$) es mayor a $p=0.05$. Por lo tanto, se determina que los niveles del factor grados Brix influyen significativamente en la aceptación del dulzor ya que el consumidor logró encontrar alguna diferencia entre los tratamientos presentados respecto a este factor.

Los resultados de las medias muestran que las formulaciones obtuvieron mayor puntuación en la aceptación del dulzor cuando los niveles fueron de 15 y 20 grados Brix con una mínima variación en el puntaje promedio de aceptación del atributo, es así como el tratamiento 5 obtuvo el mayor puntaje de aceptación del dulzor del néctar, tal como se observa en la gráfica de la Figura 7.

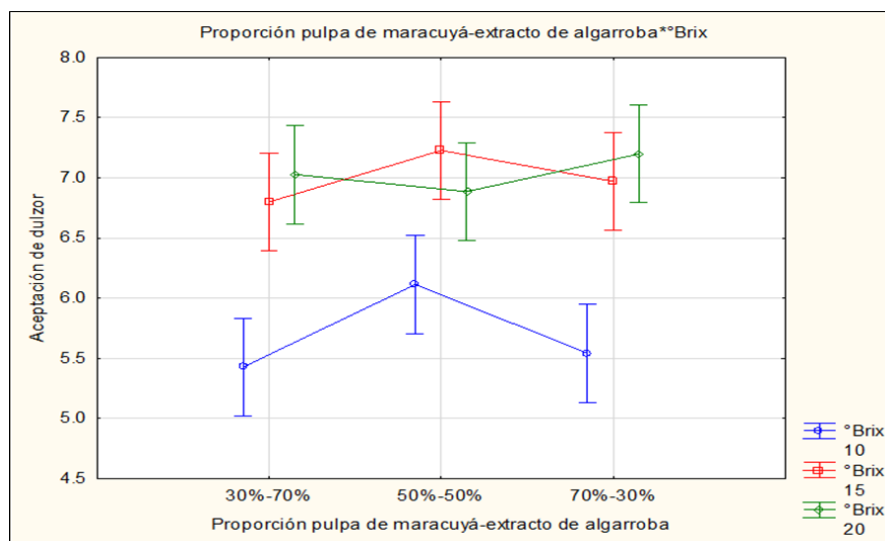


Figura 7. Interacción de la relación pulpa de maracuyá/extracto de algarroba y grados brix en los valores de la aceptación del dulzor del néctar.

3.4.5. Aceptación de la textura

Según los resultados del análisis de varianza con la distribución F de Fisher (ANOVA) de la aceptación de la textura, indican que tanto como el factor relación pulpa de maracuyá/extracto de algarroba como el factor grados Brix tienen un efecto significativo en la aceptación de la textura del néctar, esto quiere decir que la textura y la aceptación de la misma va a depender de los niveles de cada factor, puesto que la probabilidad calculada (factor A: $p=0.000$; factor B: $p=0.000$) es mucho menor al valor de referencia ($p=0.05$). La interacción de los factores no influye en la aceptación de la textura ya que la probabilidad calculada ($p=0.191$) es

mayor al p -valor= 0.05 de referencia. Por lo tanto, se determina que los niveles de cada uno de los factores influyen significativamente en la aceptación de la textura ya que el consumidor logró encontrar alguna diferencia entre las muestras presentadas.

Los resultados de las medias muestran que las formulaciones obtuvieron mayor puntuación en la aceptación de la textura con una mínima variación, cuando los niveles del factor relación pulpa de maracuyá/ extracto de algarroba tuvieron 15 y 20 grados Brix, de esta forma el tratamiento 5 obtuvo el mayor puntaje de aceptación de la textura del néctar, tal como se observa en la gráfica de la Figura 8.

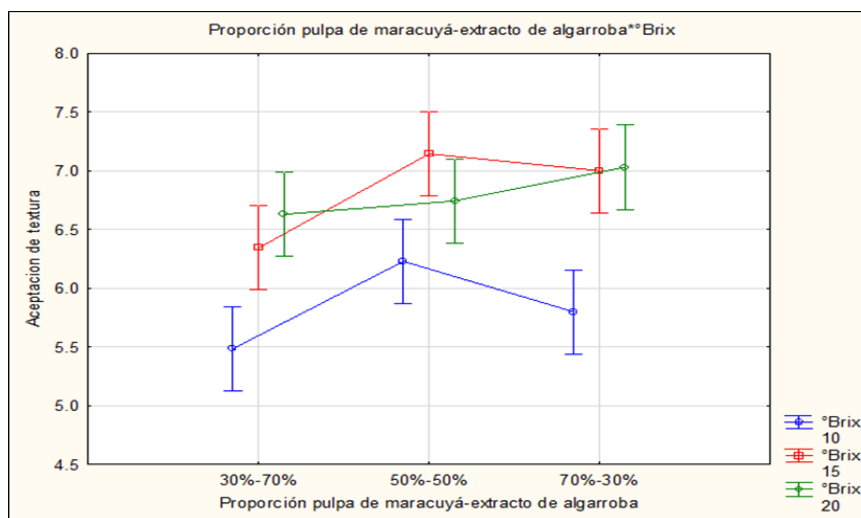


Figura 8. Interacción de la relación pulpa de maracuyá/extracto de algarroba y grados brix en la aceptación del atributo textura del néctar mixto.

3.4.6. Aceptación de la apariencia general

De acuerdo con los resultados obtenidos con la prueba de distribución Fisher – ANOVA, se observa que tanto como el factor relación pulpa de maracuyá/extracto de algarroba como el factor grados Brix tienen un efecto significativo en la aceptación de la apariencia general, esto quiere decir que la aceptación de esta variable va a depender de los niveles de cada factor, puesto que la probabilidad calculada (factor A: $p=0.002$; factor B: $p=0.000$) es mucho menor al valor de referencia ($p=0.05$). La interacción de los factores no influye en la aceptación de la apariencia general ya que la probabilidad calculada ($p=0.717$) es mayor al valor de

referencia ($p=0.05$). Por lo tanto, se determina que los niveles de los factores influyen significativamente en la aceptación de la apariencia general ya que el consumidor logró encontrar alguna diferencia entre las muestras presentadas.

Los resultados de las medias muestran que las formulaciones obtuvieron mayor puntuación en la aceptación de la apariencia general con una mínima variación, cuando los niveles del factor relación pulpa de maracuyá/ extracto de algarroba tuvieron 15 y 20 grados Brix, de esta forma el tratamiento 9 obtuvo el mayor puntaje de aceptación de apariencia general, tal como se observa en la gráfica de la Figura 9.

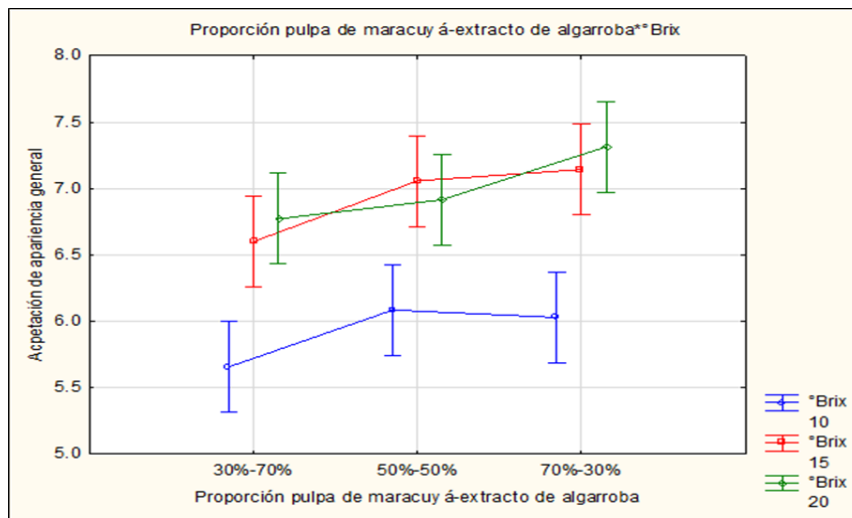


Figura 9. Interacción de la relación pulpa de maracuyá/extracto de algarroba y grados brix en la apariencia general del néctar mixto.

3.5. Intención de compra

Los resultados de la prueba de distribución Fisher - ANOVA, tanto como el factor relación pulpa de maracuyá/extracto de algarroba y el factor grados Brix tienen un efecto altamente significativo en la intención de compra, esto quiere decir que la intención de compra va a depender de los niveles de cada factor, puesto que la probabilidad calculada es mucho menor al valor de referencia ($p=0.05$). La interacción de los factores no influye en la intención de compra ya que la probabilidad calculada es mayor que $p=0.05$. Por lo tanto, se determina que los niveles de los factores influyen significativamente en la intención de compra ya que el consumidor logró encontrar alguna diferencia entre los tratamientos presentados. De tal manera que el tratamiento T9 (70 % - 30 % relación pulpa de maracuyá/extracto de algarroba y 20 grados

Brix) obtuvo el mayor puntaje de aceptación (4.31) logrando un “posiblemente compraría” en la ficha de la escala hedónica y el tratamiento con menor puntaje de aceptación (2.51) de la intención de compra fue el tratamiento T1 (30 % - 70 % relación pulpa de maracuyá/extracto de algarroba y 10 grados Brix) ubicándose entre un “posiblemente no compraría” y “tal vez sí/tal vez no compraría” en la ficha de la escala hedónica.

Los resultados muestran que las formulaciones obtuvieron mayor puntuación de intención de compra, cuando los niveles del factor relación pulpa de maracuyá/ extracto de algarroba tuvieron 15 y 20 grados Brix, siendo el tratamiento T9 quien resultó con mayor puntaje de aceptación en la intención de compra, tal como se observa en la gráfica de la Figura 10.

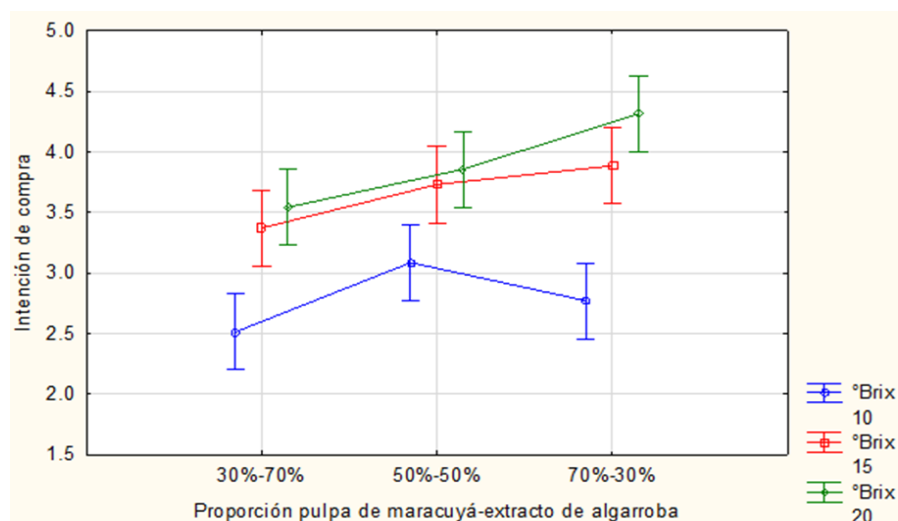


Figura 10. Interacción de los factores relación pulpa de maracuyá/extracto de algarroba y grados brix en la intención compra de las fórmulas de néctar mixto.

Velasco (2015) en su investigación de elaboración de un néctar con papaya (*Carica papaya* L.) y maracuyá (*Pasiflora edulis* Sims) con fines de evaluar su aceptación en torno a las características organolépticas, concluye que encontró diferencia significativa entre los tres tratamientos estudiados. Siendo el tratamiento uno (70 % de pulpa de papaya y 30 % de pulpa de maracuyá) que alcanzó un 85 % de aceptación del sabor, 80 % de aceptación del color y 68 % de aceptación del aroma. Curo e Ybañez (2017) al estudiar la elaboración de un néctar mixto de maracuyá y copoazú con las siguientes diluciones: D1: 1:3; D2: 1:4; D3: 1:5; pudieron observar que la dilución 1:5 fue la que obtuvo mejor aceptación sensorial ya que un 55 % de consumidores indicaron que les gusta el producto y el 38% señalaron que les gusta mucho. Alemán (2015) en su investigación menciona que para equilibrar las características sensoriales entre el mango ciruelo y la ciruela en la elaboración de un néctar mixto tropical, la proporción adecuada es 70 % de pulpa de

mango ciruelo y 30 % de pulpa de ciruela con una dilución de 1:4 (pulpa: agua). Surichaqui (2014) en su investigación de elaboración de néctar mixto de aguaymanto y maracuyá edulcorado con miel de abeja, señala que la mayor valoración de aceptabilidad la obtuvo el tratamiento que contenía 60 % de pulpa de maracuyá y el 40 % de pulpa de aguaymanto además de un 10 % de miel de abeja como edulcorante. Caxi (2013) al realizar un estudio sobre la elaboración de néctar mixto con yacón y maracuyá usando como edulcorante stevia menciona, que al usar 30 % de pulpa de yacón y 15 % de pulpa de maracuyá con 54.9 % de agua y edulcorado con 0.08 % de stevia resultó ser la muestra con mayor aceptación sensorial. Huiza (2014) al evaluar los parámetros óptimos de un néctar mixto de Sauco y Maracuyá, señala que el tratamiento T3 (60 % Sauco – 40 % Maracuyá) presentó mayor aceptabilidad, tanto en color, olor y sabor.

Se determina que con frecuencia el jugo de maracuyá se usa en menor proporción en

formulaciones con otras frutas. En esta investigación, los tratamientos con mayor o igual proporción de pulpa de maracuyá que extracto de algarroba y mayor grado Brix presentaron mejor puntaje de aceptación, siendo así el tratamiento con 70 % pulpa de maracuyá - 30 % extracto de algarroba y 20 grados Brix más valorado sensorialmente.

3.6. Rendimiento de la fruta de maracuyá y vainas de algarroba

Para el caso de la fruta de maracuyá, se obtuvo un rendimiento de 38.13 % en pulpa y de 89.25 % para el caso de vainas de algarroba después de la selección. Es decir, de 10 kg de fruta de maracuyá se logró obtener 3.81 kg de pulpa y de 5 kg de algarroba se obtuvo 4.46 kg de vainas de algarroba después de la selección. Luego, a este rendimiento obtenido de algarroba se le añadió agua en una relación de 3:5 (por cada 3 kg de algarroba 5 litros de agua) haciendo así un total de 11.90 kg de algarroba más agua, de esta cantidad se logró un rendimiento de 37.33 % en extracto de algarroba, es decir se obtuvo 4.44 kg de extracto.

Rodríguez (2013) citado por Rojas (2019, p.52), menciona que el maracuyá alcanza un rendimiento de 30 % en pulpa a partir de frutos frescos; mientras que Díaz (2015) citado por Rojas (2019), señala un rendimiento de la fruta de maracuyá alrededor del 33 % en pulpa. Para el caso del rendimiento de las vainas de algarroba va a depender del tiempo y condiciones de almacenamiento, condiciones climáticas, calidad de recolección, entre otros factores.

4. CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos evidencian que tanto la pulpa de maracuyá como el extracto de algarroba presentan características fisicoquímicas adecuadas para su aprovechamiento en la elaboración de bebidas funcionales, destacando valores de sólidos solubles y pH compatibles con su uso agroindustrial.

El néctar mixto formulado cumplió con los estándares de calidad e inocuidad establecidos para este tipo de productos, presentando parámetros fisicoquímicos dentro de los rangos recomendados y ausencia de contaminación microbiológica, lo que confirma la efectividad del proceso de elaboración y las buenas prácticas de manufactura aplicadas.

En términos sensoriales, se identificó que la formulación con 70 % de pulpa de maracuyá, 30 % de extracto de algarroba y 20 °Brix (T9) alcanzó los mayores niveles de aceptación en atributos clave como aroma, color, sabor y apariencia general, así como la mayor intención de compra por parte de los consumidores. Esto evidencia la importancia del equilibrio entre acidez y dulzor en la formulación de néctares mixtos.

Asimismo, el análisis de rendimiento mostró valores adecuados para ambas materias primas, lo que respalda la viabilidad técnica del proceso y su potencial para escalamiento productivo.

En conjunto, los hallazgos del estudio demuestran que la combinación de maracuyá y algarroba constituye una alternativa tecnológica y comercialmente viable para la valorización de frutos regionales, contribuyendo al desarrollo de productos con

valor agregado y al fortalecimiento de la agroindustria local.

Declaración de intereses

Ninguna.

Agradecimientos

Agradecer de manera muy especial a la UCSS (Universidad Católica Sedes Sapientiae) por facilitarnos el acceso y uso de las instalaciones y equipos del Taller de procesos agroindustriales y del Laboratorio de Ciencias Básicas; de igual forma a mi esposa y mis padres por su constante apoyo. Del mismo modo a todas las personas que de alguna forma contribuyeron en el proceso de planificación, ejecución, discernimiento y conclusión de la presente investigación.

Referencias

Alemán, C.E. (2015). *Determinación de parámetros adecuados en la elaboración de un néctar tropical mixto de mango (Mangifera indica L) con ciruela (Spondias purpurea L)*. (Tesis de grado), Universidad Nacional de Piura, Piura-Perú. Recuperado de <http://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/UNP/640/IND-ALE-NUN-15.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Calderón, K. y Morán, D. (2017). *Optimización del contenido de compuestos bioactivos en el néctar mixto elaborado a partir de zumos de maracuyá (Passiflora edulis), carambola (Averrhoa carambola) y mango (Mangifera indica) utilizando el diseño de mezclas*. (Tesis de grado), Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, Lambayeque. Recuperado de <http://repositorio.unprg.edu.pe/handle/UNPRG/2015>

Caxi, M.O. (2013). *Evaluación de la vida útil de un néctar a base de yacón (smallanthus sonchifolius), maracuyá amarillo (passiflora edulis) y Stevia (Stevia rebaudiana) en función de las características fisicoquímicas y sensoriales*. (Tesis de grado), TACNA Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann - Tacna, Tacna. Recuperado de <http://repositorio.unjbg.edu.pe/handle/UNJBG/2953>

Codex Stan 247. (2005). *Norma General del Codex para zumos (jugos) y néctares de frutas*. Recuperado de http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/es/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252Fstandards%252FCXS%2B247-2005%252FCXS_247s.pdf

Coronado, M. & Hilario, R. (2001). *Elaboración de néctar*. (Guía informativa), Centro de Investigación, Educación y Desarrollo, Lima. Recuperado de <https://docplayer.es/20955995-Nectar-elaboracion-de-procesamiento-de-alimentos-para-pequenas-y-micro-empresas-agroindustriales-centro-de-investigacion-educacion-y-desarrollo.html>

Curo, J.J. & Ybañez, S.M. (2017). *Parámetros óptimos para la obtención de un néctar de copoazú (Theobroma grandiflorum) y maracuyá (Passiflora edulis) y su estudio a nivel de pre-factibilidad*. (Tesis de grado), Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima. Recuperado de <https://hdl.handle.net/20.500.12672/6427>

Grados, N., Ruiz, W., Cruz, G., Díaz, C. y Puicón, J. (2000). *Productos Industrializados de la algarrobina*. Piura, Piura, Piura: Multequina. Recuperado de http://www.cricyt.edu.ar/multequina/indice/pdf/09_02/9_2_8.pdf

Grández, G. (2008). *Evaluación sensorial y fisico-química de néctares mixtos de frutas a diferentes proporciones*. (Tesis de grado), Universidad de Piura, Piura. Recuperado de <https://hdl.handle.net/11042/1553>

Huiza, Y. (2014). *Evaluación de los parámetros óptimos para la aceptabilidad del néctar mix sauco (sambucus peruviana l.) y maracuyá (passiflora edulis)*. (Tesis de grado), Universidad Nacional de Huancavelica, Huancavelica. Recuperado de <http://repositorio.unh.edu.pe/handle/UNH/90>

Mamani, R.Z. y Quiroz, J.Y. (2017). *Investigación para la cuantificación de ácido ascórbico en la elaboración de una bebida de noni (Morinda citrifolia) con maracuyá (Passiflora edulis)*. (Tesis de grado), Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Arequipa. Recuperado de <http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/2415/IAmapurz.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Martínez, O., Abrahan, M. y Gómez, A. (2017). *Propiedades fisicoquímicas y nutraceuticas de dos genotipos de maracuyá (Passiflora edulis var. flavicarpa) procedentes de dos regiones de México. Investigación y Desarrollo en Ciencia y Tecnología de Alimentos, 2, 249-255*. Recuperado de <http://www.fcb.uanl.mx/IDCyTA/files/volume2/3/3/40.pdf>

- Montgomery, D. (2004). *Diseño y análisis de experimentos* (Segunda ed., Vol. I). México, México: Limusa Wiley.
- Otovo, J.L. (2008). *Gestión sostenible de los bosques secos*. (Presentación), Asociación para la Investigación y Desarrollo Integral Piura, Piura. Recuperado de <https://www.bcrp.gob.pe/docs/Proyeccion-Institucional/Encuentros-Regionales/2008/Piura/EER-Piura-05Otovo.pdf>
- Resolución Ministerial N° 591-2008/MINSA. (2008). Norma Sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano. Diario Oficial El Peruano, Lima, Perú, 27 de agosto del 2008.
- Rojas, I.D. (2019). *Elaboración de néctar tropical de granadilla (Passiflora ligularis) con maracuyá (Passiflora edulis) edulcorado con Stevia (Stevia rebaudiana)*. (Tesis de grado), Universidad Nacional de Piura, Piura. Recuperado de <http://repositorio.unp.edu.pe/handle/UNP/1454>
- SUPER USER. (22 de noviembre de 2019). En Semana del algarrobo reconocen potencialidad de especie forestal representativa de Piura. *El Regional Piura*.
- Surichaqui, M. (2014). *Estudio químico- bromatológico del néctar mix de maracuyá (Passiflora edulis) y aguaymanto (Physalis peruviana L.) edulcorado con miel de abeja (Apis mellifera)*. (Tesis de grado), Universidad Nacional de Huancavelica, Huancavelica. Recuperado de <http://repositorio.unh.edu.pe/bitstream/handle/UNH/113/TP%20-%20UNH%20AGROIND%20%200027.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Torres, J.M. (2011). *Elaboración del néctar de uvilla Physalis peruviana L, utilizando sacarina, dos concentraciones de estabilizante y dos tiempos de pasteurización*. (Tesis de grado), Universidad Técnica del Norte, Ibarra-Ecuador. Recuperado de <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/754/1/03%20AGI%20289%20TESIS.pdf>
- Velasco, S.M. (2015). *Aprovechamiento de los productos agrícolas, papaya (Carica papaya) y maracuyá (Passiflora edulis, flavicarpa) de la parroquia San Antonio del Cantón Santa Rosa de la provincia del Oro para la producción de un néctar natural*. (Tesis de grado), Universidad Técnica de Machala, Machala-Ecuador. Recuperado de <http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/2877/3/CD000013-TRABAJO%20COMPLETO-pdf>