



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ
FACULTAD DE CIENCIAS ZOOTÉCNICAS
CARRERA DE INGENIERÍA EN INDUSTRIAS AGROPECUARIAS

TESIS DE GRADO:

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERA EN
INDUSTRIAS AGROPECUARIAS

MODALIDAD:

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

TEMA:

ESTABILIDAD FÍSICOQUÍMICA Y CAPACIDAD
ANTIOXIDANTE DE UN NÉCTAR A BASE DE PITAHAYA
(*Hylocereus undatus*) CON HARINA DE CÁSCARA DE
MARACUYÁ (*Passiflora edulis flavicarpa*)

AUTORA:

SELENA ESTEFANÍA SALTOS ALCÍVAR

DIRECTOR DE TESIS:

JOSÉ PATRICIO MUÑOZ MURILLO, Ph.D.

CHONE – MANABÍ – ECUADOR

AGOSTO, 2022

DEDICATORIA

Este trabajo de Investigación va dedicado con todo mi amor, a quienes conforman mi hogar, mi amado esposo y mi amada hija, para ellos este gran logro.

A Dios le dedico mi trabajo de Investigación, sin el nada, con el todo, por aquello siempre serán mis logros para mi padre celestial.

Selena Saltos Alcívar

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por permitirme avanzar, por no dejarme caer, por darme fuerzas y seguir, hasta llegar hasta esta gran meta, infinitamente agradecida por cada bendición.

A mis padres por todo su apoyo, los amo, les agradezco tanto su amor incondicional.

A mi estimado y apreciado Tutor, Ing. Patricio Muñoz Murillo PhD, agradezco su confianza, apoyo, guía y todos los conocimientos brindados, que hicieron posible culminar con éxito este trabajo de Investigación.

Selena Saltos Alcívar

CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS

José Patricio Muñoz Murillo, Ph.D. catedrático de la Facultad de Ciencias Zootécnicas, extensión Chone de la Universidad Técnica de Manabí CERTIFICO, que la presente tesis titulada:

ESTABILIDAD FISICOQUÍMICA Y CAPACIDAD ANTIOXIDANTE DE UN NÉCTAR A BASE DE PITAHAYA (*Hylocereus undatus*) CON HARINA DE CÁSCARA DE MARACUYÁ (*Passiflora edulis flavicarpa*), ha sido realizada por la egresada: Selena Estefanía Saltos Alcívar; bajo la dirección del suscrito habiendo cumplido con las disposiciones reglamentarias establecidas para el efecto.

Chone, agosto del 2022

José Patricio Muñoz Murillo, Ph.D.

DIRECTOR DE TESIS

CERTIFICACIÓN DEL TRIBUNAL DE REVISIÓN Y EVALUACIÓN

TESIS DE GRADO

Sometida a consideración del Tribunal de Revisión y Evaluación designado por: el Honorable Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias Zootécnicas, extensión Chone de la Universidad Técnica de Manabí, como requisito previo a la obtención del título de:

INGENIERA EN INDUSTRIAS AGROPECUARIAS

TEMA:

“ESTABILIDAD FISICOQUÍMICA Y CAPACIDAD ANTIOXIDANTE DE UN NÉCTAR A BASE DE PITAHAYA (*Hylocereus undatus*) CON HARINA DE CÁSCARA DE MARACUYÁ (*Passiflora edulis flavicarpa*)”

REVISADA Y APROBADA POR:

CECILIA PÁRRAGA ALAVA, Ph.D.
REVISORA DE TESIS

Ing. María Isabel Zambrano Vélez, Mg Sc.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Ing. Manolo Mera Carbo, Mg Sc.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Ing. Humboldt Moreira Menéndez, Mg Sc.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

DECLARACIÓN SOBRE LOS DERECHOS DE LOS AUTORES

SELENA ESTEFANÍA SALTOS ALCÍVAR, declaro bajo juramento que el presente proyecto de investigación es absolutamente original y de mi autoría, siendo el más fiel reflejo de los conocimientos adquiridos en mi formación académica superior, me permito manifestar que las referencias bibliográficas han sido consultadas y son de mi absoluta responsabilidad.

SELENA ESTEFANÍA SALTOS ALCÍVAR

ÍNDICE

CONTENIDO	Pág.
DEDICATORIA	II
AGRADECIMIENTO	III
CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS.....	IV
CERTIFICACIÓN DEL TRIBUNAL DE REVISIÓN Y EVALUACIÓN.....	V
DECLARACIÓN SOBRE LOS DERECHOS DE LOS AUTORES	VI
ÍNDICE	VII
ÍNDICE DE TABLAS.....	IX
ÍNDICE DE FIGURAS	X
RESUMEN.....	XI
ABSTRACT.....	XII
1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	2
2. JUSTIFICACIÓN	3
3. OBJETIVOS.....	4
3.1 OBJETIVO GENERAL.....	4
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	4
4. HIPÓTESIS.....	4
5. MARCO REFERENCIAL.....	4
5.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	4
5.2. BASES TEÓRICAS	7
5.2.1. NÉCTAR DE FRUTAS	7
5.2.2. PITAHAYA (<i>Hylocereus undatus</i>)	9
5.2.3. MARACUYÁ (<i>Passiflora edulis</i>)	15
5.2.4. CÁSCARA DE MARACUYÁ.....	20
5.2.5. CAPACIDAD ANTIOXIDANTE	22
5.2.6. BENEFICIOS DE LOS ANTIOXIDANTES	23
5.2.7. ESTABILIDAD FÍSICOQUÍMICA.....	23
5.2.8. ANÁLISIS SENSORIAL.....	24
6. MATERIALES Y MÉTODOS	26
6.1. LOCALIZACIÓN DEL EXPERIMENTO.....	26

6.2. MATERIAS PRIMAS.....	26
6.3. DISEÑO EXPERIMENTAL	26
6.4. UNIDAD EXPERIMENTAL	27
6.5. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL	28
6.5.1. HARINA DE CÁSCARA DE MARACUYÁ.....	29
6.5.2. NÉCTAR DE PITAHAYA CON HARINA DE CÁSCARA DE MARACUYÁ	30
6.6. ANÁLISIS DE LABORATORIO EN NÉCTAR DE PITAHAYA CON HCM	31
6.7. ANÁLISIS SENSORIAL EN NÉCTAR DE PITAHAYA CON HCM.....	32
6.8. ANÁLISIS ESTADÍSTICO	32
7. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	33
7.1. COMPOSICIÓN PROXIMAL DE HARINA DE CÁSCARA DE MARACUYÁ (HCM)	33
7.2. CALIDAD MICROBIOLÓGICA AL NÉCTAR DE PITAHAYA CON HCM.....	34
7.3. ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS, FENOLES TOTALES Y ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE EN NÉCTAR DE PITAHAYA CON HCM.....	35
7.4. ESTABILIDAD FÍSICOQUÍMICA DEL MEJOR TRATAMIENTO (T3) NÉCTAR DE PITAHAYA CON 5% HARINA DE CÁSCARA DE MARACUYÁ	40
7.5. ANÁLISIS SENSORIAL.....	45
7.6. ANÁLISIS DE COLORIMETRÍA.....	49
8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	50
8.1. CONCLUSIONES	50
8.2. RECOMENDACIONES.....	50
9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	51
10. ANEXOS.....	61

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Requisitos microbiológicos para néctares pasteurizados	9
Tabla 2. Taxonomía de la pitahaya roja (<i>Hylocereus undatus</i>)	11
Tabla 3. Ciclos y niveles de producción de la pitahaya	12
Tabla 4. Composición nutricional de pulpa de pitahaya roja (<i>Hylocereus undatus</i>)...15	
Tabla 5. Taxonomía del maracuyá (<i>Passiflora edulis</i>).....16	
Tabla 6. Composición nutricional de <i>Passiflora edulis</i> por cada 100 g de pulpa	20
Tabla 7. Tratamientos en estudio del diseño experimental.27	
Tabla 8. Formulación del néctar de pitahaya con harina de cáscara de maracuyá (HCM)	27
Tabla 9. Resultados bromatológicos de harina de cáscara de maracuyá	33
Tabla 10. Resultados microbiológicos del néctar de pitahaya con HCM	34
Tabla 11. Resultados de supuestos de Anova para las variables fisicoquímicas, fenoles totales y capacidad antioxidante en néctar de pitahaya con HCM.....35	
Tabla 12. Resultados de Análisis de varianza y comparación de promedios según la prueba honestamente significativa de Tukey.36	
Tabla 13. Resultados de Análisis de varianza no paramétrico y comparación de promedios según la prueba de contraste Kruskal Wallis.38	
Tabla 14. Resultados de estabilidad fisicoquímica de vitamina C en néctar de pitahaya con 5% HCM.....45	
Tabla 15. Resultados de supuestos de Anova para las variables del perfil sensorial 45	
Tabla 16. Resultados de Análisis de varianza no paramétrico para las variables de perfil sensorial y comparación de promedios según la prueba de contraste Kruskal Wallis.46	
Tabla 17. Resultados de análisis instrumental de colorimetría en néctar de pitahaya con HCM.....49	

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Proceso de elaboración del néctar de fruta con harina de cáscara de maracuyá	¡Error! Marcador no definido.
Figura 2. Estabilidad fisicoquímica de pH en el néctar de pitahaya con 5% HCM	41
Figura 3. Estabilidad fisicoquímica de acidez en el néctar de pitahaya con 5% HCM	42
Figura 4. Estabilidad fisicoquímica de Sólidos solubles en el néctar de pitahaya con 5% HCM	42
Figura 5. Estabilidad fisicoquímica de densidad en el néctar de pitahaya con 5% HCM	43
Figura 6. Estabilidad fisicoquímica de viscosidad en el néctar de pitahaya con 5% HCM	44
Figura 7. Estabilidad fisicoquímica de turbidez en el néctar de pitahaya con 5% HCM	44
Figura 8. Aceptación sensorial de los néctares de pitahaya con harina de cáscara de maracuyá.	48

RESUMEN

En la actualidad se buscan alternativas para generar aprovechamiento de los residuos agroindustriales frutícolas que son generados por las grandes industrias. El objetivo de este estudio fue evaluar la estabilidad fisicoquímica y capacidad antioxidante de un néctar a base de pitahaya con harina de cáscara de maracuyá (HCM). Se utilizó un diseño experimental completamente al azar con arreglo factorial, el factor en estudio A, correspondió a las concentraciones de HCM al 1% (T1), 3% (T2) y 5% (T3). Se evaluaron parámetros fisicoquímicos, estabilidad, y sensorial, para la comparación de promedios se utilizó prueba de Tukey y Kruskal Wallis al 0,05% de significancia de acuerdo a los supuestos de Anova. A excepción de la densidad, el análisis de varianza determinó $p < 0,05\%$ en las demás variables fisicoquímicas, identificando como mejor tratamiento en contenido de fenoles totales $48,4635 \pm 0,24$ mg ácido gálico / 100 mL y actividad antioxidante $18,0555 \pm 0,27$ μ mol Equivalente a Trolox / 100 mL al T3. Durante la evaluación de estabilidad fisicoquímica, el T3 fue inestable en cuanto a los niveles de pH mientras que en los demás parámetros la HCM no influyó sobre la estabilidad del néctar. El contenido de vitamina C luego de los 35 días de evaluación no fue estable presentando un valor inicial de 0,81 mg/100 g – final < 2 mg/100 g. Las variables del perfil sensorial presentaron un $p < 0,05\%$. Todos los tratamientos cumplieron con la calidad microbiológica que exige la norma INEN 2337, el tratamiento T1 fue el mejor a nivel sensorial y de colorimetría. Al manifestarse diferencia significativa entre los tratamientos se cumple con la hipótesis planteada. No se recomienda utilizar más del 1% de harina de cáscara de maracuyá en el néctar de pitahaya, ya que afecta la percepción del consumidor, sin embargo, entre mayor sea su concentración mejor serán los niveles de fenoles totales y actividad antioxidante.

Palabras clave: antioxidantes, cáscara de maracuyá, estabilidad fisicoquímica, néctar de fruta, pitahaya,

ABSTRACT

At present, alternatives are being sought to generate the use of fruit agro-industrial residues that are generated by large industries. The objective of this study was to evaluate the physicochemical stability and antioxidant capacity of a pitahaya-based nectar with passion fruit peel flour (HCM). A completely randomized experimental design with factorial arrangement was used, the factor in study A, corresponded to the concentrations of HCM at 1% (T1), 3% (T2) and 5% (T3). Physicochemical, stability, and sensory parameters were evaluated, for the comparison of means, the Tukey and Kruskal Wallis test was used at 0.05% significance according to the Anova assumptions. With the exception of density, the analysis of variance determined $p < 0.05\%$ in the other physicochemical variables, identifying as the best treatment in total phenol content 48.4635 ± 0.24 mg gallic acid / 100 mL and antioxidant activity $18,0555 \pm 0.27$ μ mol Equivalent to Trolox / 100 mL to T3. During the evaluation of physicochemical stability, the T3 was unstable in terms of pH levels while in the other parameters the MCH did not influence the stability of the nectar. The content of vitamin C after 35 days of evaluation was not stable, presenting an initial value of 0.81 mg/100 g – final value < 2 mg/100 g. Sensory profile variables presented $p < 0.05\%$. All treatments met the microbiological quality required by the INEN 2337 standard, treatment T1 was the best at the sensory and colorimetry level. When there is a significant difference between the treatments, the proposed hypothesis is fulfilled. It is not recommended to use more than 1% of passion fruit peel flour in pitahaya nectar, since it affects the consumer's perception, however, the higher its concentration, the better the levels of total phenols and antioxidant activity.

Keywords: antioxidants, passion fruit peel, physicochemical stability, fruit nectar, pitahaya,

1. INTRODUCCIÓN

El sector de alimentos y bebidas en Ecuador es el más importante en términos de ventas, para el 2016 cerró con una facturación cerca de USD 3826 millones. Sin embargo, el Ministerio de Industrias y Productividad manifestó que, pese a la importancia de este sector para la economía ecuatoriana, su crecimiento se ha visto limitado por los bajos niveles de industrialización, escasa innovación y bajos niveles de competitividad de la materia prima nacional (Cadena et al., 2019)

Las bebidas de consumo masivo como jugos de frutas, néctares y refrescos industrializados (Bances y Vigo, 2019) compuestos por diferentes materias primas son tendencia tanto en el mercado nacional como internacional, presentando ventajas como complementar los nutrientes de diferentes frutas, permitiendo aumentar las características nutricionales y el desarrollo de nuevos sabores (Calandrini et al., 2020).

La Pitahaya pertenece a la familia de las cactáceas (Ortiz y Carrillo, 2012), se encuentra principalmente distribuida en países como México, Guatemala, Costa Rica, Ecuador y Colombia (Huachi et al., 2015) en Ecuador es la principal fruta exótica de exportación, en 2017 tuvo un crecimiento del 71,3%, en Manabí existen 59 sitios de producción de fruta fresca de pitahaya, de los cuales 29 se encuentran en trámite de aprobación, y un centro de acopio está aprobado para exportación (Suárez et al., 2021).

La pulpa de pitahaya de sabor característico agrdulce, con aroma delicado, y de abundante semillas negras distribuidas uniformemente (Obregón et al., 2021) es una fuente rica en contenido de fitoquímicos, especialmente en nutrientes como vitamina B2, B3, B1, vitamina C, grasas, proteínas, betacianinas, polifenoles, hierro, fitoalbúmina, caroteno, fenoles, además, tiene efectos positivos en el proceso digestivo, como antidiabético, reduce la presión arterial, neutraliza las toxinas en el cuerpo, especialmente los metales pesados, toxinas, ayuda a tratar el asma, la tos y previene varios tipos de cáncer (Prisa, 2022).

En el Ecuador, el maracuyá (*Passiflora edulis L*), se encuentra en la costa ecuatoriana, destacándose las provincias de Los Ríos, con 18,553 ha (Cantón Quevedo y

Mocache), Manabí con 4,310 ha (cantón Sucre, parroquia San Isidro y San Vicente) y Esmeraldas con 1247 ha (Quinindé y la Concordia), con producción de 247,973 toneladas y una productividad de 8,6 t/ha (Haro et al., 2019), es generalmente utilizada para la elaboración de jugos, aunque también se comercializa y exporta en estado natural como concentrado (Tigrero et al., 2016).

La extracción de la pulpa para la obtención de zumo genera una mezcla de epicarpios (cáscara) y semillas como residuo, que representan el 53 y 21% del peso del fruto, respectivamente, estos residuos agroindustriales pasan generalmente a consumo de animales (Sánchez et al., 2019), sin embargo, diversos estudios han demostrado el potencial de compuestos nutricionales y funcionales que posee la harina de cáscara de maracuyá entre los cuales destaca su valor en fibra dietética (63,88%), polifenoles (504,75 mg G.A.E./100 g) y capacidad antioxidante (1520,49 μ mol ET/100g) de vital importancia en la alimentación humana (Chuqui y Pacuar, 2021; López et al., 2021).

Por otra parte, las sociedades urbanas han incorporado estilos de vida sedentarios y una dieta caracterizada por su pobre calidad nutricional (alimentos con excesos en grasas saturadas, azúcares, sodio y pobres en fibra y micronutrientes) (Zapata et al., 2016). Lo cual ha generado que en la actualidad exista una creciente demanda por alimentos con alto poder antioxidante, vitaminas y minerales que generen un mayor aporte de beneficios para la salud.

De acuerdo a lo anteriormente expuesto, existe la necesidad de brindar mayor aprovechamiento a residuos agroindustriales como la cáscara de maracuyá, y pulpas de fruta como la pitahaya roja, las cuales presentan un excelente aporte de antioxidantes de vital importancia para el consumidor. Por tal razón, en esta investigación se planteó evaluar la estabilidad fisicoquímica y capacidad antioxidante de un néctar a base de pitahaya (*Hylocereus undatus*) con harina de cáscara de maracuyá (*Passiflora edulis flavicarpa*).

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La producción de maracuyá se centra en la obtención de jugo y la extracción de pulpa, en el proceso de transformación se procede a la separación de la pulpa, cáscara y

semilla. Aquellos residuos se destinan a la alimentación animal, abono orgánico entre otros estudios enfocados a la producción de energía (Chávez, 2018), sin embargo, en gran parte de los casos, la cáscara que representa entre un 50% y 60% del fruto es desechada, ocasionando un negativo impacto ambiental (Urango et al., 2018).

De acuerdo a lo anteriormente expuesto, se planteó la siguiente interrogante ¿Qué efecto tendrá la adición de harina de cáscara de maracuyá sobre la estabilidad fisicoquímica y capacidad antioxidante de un néctar a base de pitahaya?

2. JUSTIFICACIÓN

El consumo de bebidas a base de frutas como los néctares se encuentra en constante crecimiento, esto se debe a que los consumidores cada vez más se preocupan por su salud y deciden dejar de lado las bebidas gaseosas por aquellas más naturales, sin embargo, en su gran mayoría los néctares envasados cuentan con una mínima cantidad de nutrientes, vitaminas y minerales lo que conlleva a la búsqueda de bebidas más nutricionales que contengan materias primas con un alto nivel de antioxidantes.

La cáscara de maracuyá posee interesantes características nutricionales como vitamina C, fibra, proteína, antioxidantes, fósforo y calcio, aquello la hace atractiva para la industria alimentaria, sin embargo, a pesar de sus importantes propiedades para la salud existen pocas investigaciones sobre su uso en alimentos. Por otra parte, la pitahaya es una fruta exótica con gran potencial antioxidante, fenoles totales, vitaminas y minerales.

Este estudio surge de la necesidad de dar un aprovechamiento a los desechos agroindustriales generados en la industria frutícola como la cáscara de maracuyá mediante la elaboración de harina. Por tal razón, esta investigación tiene como finalidad elaborar un néctar de pitahaya con harina de cáscara de maracuyá, lo cual permitirá brindar un producto innovador con altos niveles de antioxidantes y estabilidad fisicoquímica para la salud del consumidor, y a su vez beneficiar a los productores de pitahaya como aquellos que se dediquen a la comercialización de pulpa de maracuyá.

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Evaluar la estabilidad fisicoquímica y capacidad antioxidante de un néctar a base de pitahaya (*Hylocereus undatus*) con harina de cáscara de maracuyá (*Passiflora edulis flavicarpa*).

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar mediante análisis bromatológicos la composición proximal de la harina de cáscara de maracuyá
- Analizar en los tratamientos en estudio el contenido de capacidad antioxidante y fenoles totales
- Analizar la estabilidad fisicoquímica y contenido de vitamina C del mejor tratamiento de néctar de pitahaya
- Establecer la mejor formulación del néctar de fruta mediante análisis sensorial y colorimetría

4. HIPÓTESIS

La harina de cáscara de maracuyá (*Passiflora edulis flavicarpa*) influirá sobre la estabilidad fisicoquímica y capacidad antioxidante de un néctar a base de pitahaya (*Hylocereus undatus*).

5. MARCO REFERENCIAL

5.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

Enríquez y Ore, (2021) en su estudio desarrollaron una bebida funcional a base de malta de *Amaranthus caudatus* L. (kiwicha) y pulpa de *Hylocereus triangularis* (pitahaya), formulada en 3 tratamientos, a los cuales se realizó la prueba de aceptabilidad. Para la evaluación sensorial se aplicó un test de escala hedónica de 1 a 5, (1: menor calificación y 5: máxima calificación) a 20 jueces semi entrenados,

resultando con mayor puntuación en todos sus atributos el Tratamiento 2 (T2), para su formulación se utilizó (agua 3 L, pulpa de pitahaya 1 L, harina de kiwicha malteada 100 g, azúcar blanca 220 g, ácido cítrico 3,70 g y CMC 4,5 g). Se realizó el análisis fisicoquímico y microbiológico; en el que se obtuvo un pH de 3,7 y 11,50 °Brix, los mismos que están dentro de los límites de la NTP 203:110, (2009), en el análisis químico proximal se determinó la humedad, proteína, grasa, ceniza y carbohidratos. En los resultados microbiológicos hubo ausencia de Aerobios mesófilos, mohos, levaduras y Coliformes.

Calandrini et al. (2020) en su investigación formularon un néctar mixto de maracuyá y pitahaya. Los tratamientos fueron sometidos a estudios fisicoquímicos (contenido de sólidos solubles, acidez, pH y vitamina C), microbiológicos (coliformes fecales, mohos y levaduras) y sensoriales (color, aroma, sabor), apariencia e impresión general.). Los atributos sensoriales que mostraron diferencias significativas entre las muestras fueron el sabor, la textura y la impresión general. En cuanto al sabor, la muestra FC presentó un valor superior a las demás muestras. En cuanto a la impresión global, se encontró que la muestra DF presentó un valor superior a las demás. Por lo tanto, se prefirió la formulación FD sobre las otras formulaciones. Los néctares elaborados presentaron características fisicoquímicas con promedios de 4,3 a 4,4 para pH, de 11,17 a 13,2 °Brix y de 0,38 a 0,62 g ácido cítrico/100g para acidez en el néctar. En cuanto al análisis microbiológico, todas las muestras tuvieron valores acordes a la legislación vigente.

Caballero y Escobedo, (2019) en su investigación formularon y evaluaron una bebida refrescante a partir de harina de cáscara de maracuyá (*Passiflora edulis*). Se realizó el secado de la cáscara de maracuyá a temperatura de 30°C, 40°C y 50°C, obteniendo harina de cáscara de maracuyá a las 3 temperaturas correspondientes. Luego se procedió con la elaboración de la bebida refrescante a 8°Brix, 10°Brix y 12°Brix, se añadió 5% de zumo de maracuyá, 2,5% de harina cáscara maracuyá, 0,25% de CMC y 5% de Sorbato de potasio. Posteriormente se realizó un análisis fisicoquímico de los 9 tratamientos formulados, se evaluó pH con valores de (3,08 y 3,66), acidez (0,817% y 0,906%), densidad (1,0351g/ml y 1,0429 g/ml), actividad antioxidante (1259.4 µmol

ET/100ml y 1532.45 μ mol ET/100ml), polifenoles totales (1,31 mg A.G/100ml y 9,11 mg A.G/100ml), y una evaluación de Vitamina C (0,131 mg/100ml y 0,487 mg/100ml), se realizó un análisis de varianza (ANOVA) para evaluar la influencia de los factores (temperatura y grados brix), dando como resultado que influye en la concentración de Polifenoles totales y Vitamina C, mientras que para la actividad antioxidante no hubo una influencia significativa con un nivel de 95% de significancia. Se realizó una optimización de las variables respuesta obteniendo que el Tratamiento 1 con una temperatura de 30°C y 8°Brix con un grado de deseabilidad de 84,41% donde se obtienen valores más altos de Actividad antioxidante, Polifenoles totales y Vitamina C.

Vasquez, (2018) en su trabajo de investigación elaboró cupcakes con adición de harina de cáscara de maracuyá y quinua. Las formulaciones fueron realizadas utilizándose un delineamiento factorial completo 2², considerando como variables independientes los niveles de harina de cáscara de maracuyá y de quinua. Los resultados fueron analizados por la Metodología de Superficie de Respuesta (MSR), indicando que la selección de cualquier nivel de harina de cáscara de maracuyá (3% a 6%) y harina de quinua (3% a 10%), dentro de los rangos estudiados, no conducirá a una diferencia en el volumen específico del producto final (1,960 ml / g). Así mismo, la incorporación de harina de cáscara de maracuyá influye en la calidad obteniéndose cupcakes con 20,61 mg AGE/100 g de polifenoles totales, para el T4. La superficie de respuesta para el parámetro sabor del cupcake indica que al adicionar niveles de harina de quinua (de 4,03 a 8,97%) y harina de cáscara de maracuyá (de 5,56 a 6,0%), se obtendrá valores mayores 3,6 en el parámetro en estudio. El contenido de polifenoles para los cuatro mejores tratamientos en el cupcake de harina de cáscara de maracuyá y harina de quinua fueron para el T1(11,229 mg AGE/100 g), T2 (19,626 mg AGE/100 g), T4 (20,61 mg AGE/100 g) y T5 (20,553 mg AGE/100 g).

Díaz y Flores, (2018) en su investigación, elaboraron panes de molde con adición de harina de cáscara de maracuyá y ácido ascórbico. Las formulaciones fueron realizadas utilizándose un delineamiento factorial completo 2², considerando como variables independientes los niveles de harina de cáscara de maracuyá y ácido ascórbico. Los resultados fueron analizados por la Metodología de Superficie de Respuesta (MSR),

indicando que, para el volumen específico, que al adicionar porcentajes de harina de cáscara de maracuyá entre 3,88 y 8,12% y Ácido ascórbico entre 88 y 100ppm, se obtendrán volúmenes mayores (entre 4,6 y 4,7 ml/g) en los panes de molde. Así mismo, la incorporación de fibra dietética de la harina de cáscara de maracuyá influye en la calidad obteniéndose panes de molde rico en fibra (>3% FDT). Se obtuvo valores de optimización para el color y sabor utilizando de 3 a 6% de harina de cáscara de maracuyá; lo óptimo para obtener la menor dureza se da con 5,3% de HCMA y 60 ppm de AA; la menor firmeza con 5,2% HCMA y 60 ppm AA y la menor masticabilidad de los panes de molde, con 5,2% HCMA y 60 ppm AA. El mejor tratamiento (T7: 6% HCMA y 20 ppm AA), obtuvo un 5,28% de FDT; proteínas, 12,14%; Grasa, 12,73%; cenizas, 3,25%, todos mayores en comparación con el pan de molde blanco sin HCMA.

5.2. BASES TEÓRICAS

5.2.1. NÉCTAR DE FRUTAS

Es el producto susceptible de fermentación, pero no fermentado, el cual se puede obtener por; adición de agua con o sin adición de azúcares y/o de miel, y sin azúcares añadidos o con valor energético reducido, los azúcares se podrán sustituir total o parcialmente por edulcorantes. El néctar es un producto con menor contenido en fruta que el zumo. El contenido mínimo depende del tipo de fruta. Puede llevar azúcar añadido o edulcorantes, o bien puede llevar una mezcla de ambos. En el caso de llevar azúcar, el contenido total de azúcar es similar al zumo correspondiente y tiene los compuestos bioactivos de éste, considerando el porcentaje de fruta que lleva. En el caso de los néctares con edulcorantes, al no llevar azúcar añadido, la relación entre compuestos bioactivos y azúcar es la misma que la del zumo correspondiente (Chico, 2015).

El néctar es sometido a un tratamiento térmico, denominado pasteurización, su objetivo primordial es la aplicación de calor que consiste en la inactivación de microorganismos patógenos, normalmente tiene pH inferior a 4,6, por lo que se aplican temperaturas inferiores a 100 °C. Los néctares de frutas tienen una gran variedad de compuestos bioactivos con carácter antioxidante como β -caroteno (pro- vitamina A), vitaminas C y E y una gran variedad de compuestos fenólicos (Chico, 2015). Además,

el néctar debe de someterse a un tratamiento adecuado que asegure su conservación en medios herméticos (Rojas y Ricaldi, 2014).

5.2.1.1. IMPORTANCIA ECONÓMICA DE NÉCTARES DE FRUTAS

En Latinoamérica en el sector de jugos de frutas o vegetales, concentrados, bebidas funcionales, refrescos tuvo un crecimiento de tuvo un crecimiento de 52 % entre 2013 y 2018, pasando de USD 51.667 a USD 78.509 millones en este periodo, esto se ha reflejado debido a que es un mercado competitivo donde se mueve en supermercados y almacenes de cadena, jugando un papel importante con las marcas y la oferta importante de variedad. El sector de bebidas en Ecuador contribuye tanto a la producción como en generación de plazas de trabajo a la economía nacional (Ogonaga, 2019).

El segmento involucra a diversos actores tales como agricultores, ingenios, embotelladoras, fabricantes de tapas y envases, y al sistema de transporte, una dinámica que emplea a 252,945 personas. En el Ecuador existen aproximadamente 400 empresas relacionadas a la producción de gaseosas, té, bebidas hidratantes, agua, lácteos, jugos y néctares de frutas. El consumo en este segmento de bebidas procesadas pasó de 117,7 millones de litros en el 2010, a 139,4 millones en el 2015. El consumo por persona en Ecuador subió de 7,9 litros en el 2010, a 8,6 litros en el 2015. La venta de estas bebidas generó USD 176,4 millones en el 2016 (Ogonaga, 2019).

5.2.1.2. NORMA INEN PARA NÉCTARES DE FRUTAS

Según la norma técnica ecuatoriana INEN 2337, (2008) el néctar fruta es un producto pulposo, o no pulposo sin fermentar, pero susceptible de fermentación, obtenido de la mezcla del jugo de fruta o pulpa, concentrados o sin concentrar o de la mezcla de estos, provenientes de una o más frutas con agua e ingredientes endulzantes o no.

5.2.1.2.1. REQUISITOS ESPECÍFICOS Y FÍSICO-QUÍMICOS

- El néctar puede ser turbio, claro o clarificado y debe tener las características sensoriales propias de la fruta o frutas de las que procede.

- El néctar debe estar exento de olores o sabores extraños u objetables.
- El néctar de fruta debe tener un pH menor a 4,5 (determinado según la NTE INEN 389).
- El contenido mínimo de sólidos solubles (°Brix) presentes en el néctar debe corresponder al mínimo de aporte de jugo o pulpa, entre el 20% y 50% de acuerdo a la fruta que se utilice (INEN 2337, 2008).

5.2.1.2.2. REQUISITOS MICROBIOLÓGICOS

En la tabla 1 se detallan los requisitos microbiológicos exigidos en la norma técnica ecuatoriana (INEN 2337, 2008).

Tabla 1. Requisitos microbiológicos para néctares pasteurizados

	n	m	M	c	Método de ensayo
Coliformes NMP/cm ³	3	< 3	---	0	NTE INEN 1529-6
Coliformes fecales NMP/cm ³	3	< 3	---	0	NTE INEN 1529-8
Recuento estándar en placa REP UFC/cm ³	3	< 10	10	1	NTE INEN 1529-5
Recuento de mohos y levaduras UP/cm ³	3	< 10	10	1	NTE INEN 1529-10

Fuente: (INEN 2337, 2008)

En donde:

NMP = número más probable

UFC = unidades formadoras de colonias

UP = unidades propagadoras

n = número de unidades

m = nivel de aceptación

M = nivel de rechazo

c = número de unidades permitidas entre m y M

5.2.2. PITAHAYA (*Hylocereus undatus*)

5.2.2.1. ORIGEN DE LA PITAHAYA

La pitahaya (*Hylocereus spp.*) comúnmente conocida como “Fruta del Dragón” es una fruta exótica, cuya reputación se está extendiendo en todo el mundo. Su popularidad se debe a sus características fisicoquímicas, nutricionales y sus compuestos bioactivos considerándosele como un alimento funcional, siendo ampliamente utilizado por sus excelentes características organolépticas y por su valor comercial agregado. Recibe

diversos nombres, según el país donde se produce, entre los cuales se destacan: pitajaya (Colombia), Belle de nuit (Francia), flor de cáliz (Venezuela, Puerto Rico), Dragon fruit, Belle of the night (Países anglohablantes), Distelbrin (Alemania), pitahaya o fruta de dragón (Perú), entre otros (Verona et al., 2020).

Se conoce que la pitahaya en forma silvestre se encontró en México, Colombia y Centro América; que se le dio el nombre de “pitahaya” que significa “frutas con escamas” la cual cuenta con alrededor de 1500 a 1800 especies distribuidas por todo el continente americano. Es una fruta consumida desde tiempos ancestrales, solo cultivada en huertos comunitarios hasta 1970, cuando fue cultivada de forma comercial en Nicaragua que actualmente tiene 560 ha; de igual manera se ha distribuido mundialmente por su gran valor nutricional y sustentabilidad comercial (Ruiz, 2021).

Según Villa (2021) esta planta al igual que la gran mayoría de cactáceas se originaron en el continente americano, dentro del cual se distribuyen desde Bolivia, Perú y Brasil y al norte en Baja California, Sinaloa y Tamaulipas; se destaca a la pitahaya por su capacidad de adaptación pues sus cultivos se han extendido a varios países en la actualidad. Sin embargo, el centro de origen primario de las cactáceas es el continente americano, siendo las regiones áridas y semiáridas las de mayor número de especies en nuestro país, la porción sureste del desierto Chihuahuense, y la zona árida Querétaro-Hidalguense, la diversidad de especies es sobresaliente, fuera de estas regiones su diversidad disminuye drásticamente.

5.2.2.2. DESCRIPCIÓN BOTÁNICA Y TAXONÓMICA

Las plantas de pitahaya son perennes y requieren soporte porque su morfología les impide sostenerse, son resistentes a la sequía y prosperan desde el nivel del mar hasta 1850 m, requieren temperaturas de 18 a 26 °C, con precipitaciones de 650 a 1500 mm anuales, y su desarrollo mejor se logra en climas cálidos subhúmedos. Florecen en verano durante el periodo de lluvias y pueden ocurrir entre cuatro y siete ciclos de floración en un periodo de 8 meses. *Hylocereus undatus* requiere días largos para florecer. La flor es grande, con forma acampanulada, tubular, hermafrodita, blanca o rosada, mide de 20 a 35 cm de longitud y 34 cm de diámetro, con antesis nocturna (Osuna et al., 2016).

El fruto como una baya con forma elipsoidal a óvalo, con alrededor de 10 cm de diámetro y 12 cm de longitud; la cáscara varía de rojo a rojo-púrpura y está cubierta por brácteas carnosas. El fruto de *H. undatus* no es climatérico (Osuna et al., 2016). Su fruta tiene una corteza suave de intenso color rojo, cubriendo una carne jugosa de color claro con un sin número de semillas negras pequeñas (De la Cruz et al., 2019). Particularmente la planta produce entre tres y cuatro frutos en los primeros 2 años y entre el quinto y sexto año la producción se estabiliza hasta producir 50 frutos por planta (Paredes, 2021).

En la tabla 2 se detalla la clasificación taxonómica de la pitahaya roja (*Hylocereus undatus*) (Rodríguez, 2022).

Tabla 2. Taxonomía de la pitahaya roja (*Hylocereus undatus*)

Reino	Plantae
División	Magnoliophita
Clase	Mognoliopsida
Orden	Caryophillale
Familia	Cactaceae
Género	Hylocreeae
Especie	H. undatus
Tribu	Hylocereeae
Categoría	Fruta
Nombre científico	<i>Hylocereus undatus</i>

Fuente: (Rodríguez, 2022)

5.2.2.3. PRODUCCIÓN NACIONAL DE PITAHAYA

En Ecuador, la producción de pitahaya surge de manera empírica hace más de dos décadas. En la amazonia ecuatoriana se comenzó con las primeras extensiones cultivadas de pitahaya amarilla (*Selenicereus megalanthus*), conocida como “Pichincha” o “Nacional”. La fruta se caracteriza por tener una corteza de color amarillo con espinas y una pulpa blanca aromática con pequeñas semillas negras. En los últimos años, se ha convertido un producto agrícola frutal de alto valor comercial en el país (García, 2021).

A partir del año 2015 este cultivo se ha incrementado en el litoral ecuatoriano debido a que la fruta es muy apetecida en el mercado nacional e internacional siendo comercializada mayormente en países europeos como Alemania, Bélgica y Reino Unido, donde existe una alta demanda de pitahaya, Según el Banco Central del Ecuador (BCE), de enero a abril del 2016 la exportación de pitahaya llegó a \$ 1,7 millones. De acuerdo con los datos del último censo agropecuario llevado a cabo por el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) en el año 2000, la superficie total sembrada únicamente con pitahaya fue de 165.5 hectáreas, mientras la superficie cosechada alcanzó 110.0 ha-1 (Cabrera et al., 2018).

En el país se cultiva de forma comercial la pitahaya roja (*Hylocereus undatus*) y la pitahaya amarilla (*S. megalanthus*), esta última se encuentra principalmente en las provincias de Loja, noroccidente de Pichincha, Imbabura, Morona Santiago y Chimborazo, extendiéndose a las provincias del centro norte de la Amazonía ecuatoriana Orellana y Sucumbíos; mientras que la pitahaya roja se cultiva a lo largo del litoral ecuatoriano, se diferencia por contar con la presencia de brácteas en lugar de espinas y su pulpa puede ser blanca o roja clara (García, 2021).

Según Moreira y Murrillo, (2022) los periodos de producción donde se pueden realizar entre 5 y 6 cortes de frutas son desde el mes de junio hasta el mes de noviembre. En la siguiente tabla se detallan los ciclos y niveles de producción.

Tabla 3. Ciclos y niveles de producción de la pitahaya

CICLOS	MESES	NIVELES DE PRODUCCIÓN
1	Junio	Bajo
2	Julio	Medio a alto
3	Agosto	Alto
4	Septiembre	Alto
5	Octubre	Medio a bajo
6	Noviembre	Bajo

Fuente: (Moreira y Murrillo, 2022)

En Manabí existen 64 sitios de producción, 38 certificados, 225 hectáreas monitoreadas, 105 de ellas están certificadas para exportación. Rocafuerte es el

referente de la producción, con 90 hectáreas, 50 de esas las provee El Okaso (Moreira y Murrillo, 2022). El 90% de la pitahaya manabita es exportada hacia varios destinos a nivel internacional, y solo el 10% restante es distribuido a nivel nacional para cubrir la demanda de la fruta, mencionando que su precio no es accesible para todos los consumidores. Así mismo, se considera a la pitahaya roja la más requerida por el mercado europeo, aunque no existen en la actualidad los servicios logísticos de producción que permitan cubrir la demanda de la fruta a nivel internacional (Acuria, 2021).

5.2.2.4. VARIEDADES COMERCIALES DE PITAHAYA EN ECUADOR

Particularmente existen diferentes variedades de Pitahaya, sin embargo, en el Ecuador se presentan dos variedades de mayor consumo y comercialización, la amarilla que es más pequeña en tamaño y la roja es más grande, ambas procedentes de la familia de las Cactáceas (Balladares, 2016).

5.2.2.4.1. VARIEDAD AMARILLA (*Selenicereus megalanthus*)

Pitahaya de piel amarilla, de nombre científico (*Selenicereus megalanthus*) presenta carne traslúcida con semillas negras, textura suave, dulce sabor al paladar, mayormente se cultiva en la Zona 2 en la Provincia de Pichincha y en la Zona 6, en la Provincia de Morona Santiago, por su gran adaptabilidad al suelo, clima, leve presencia de plagas y enfermedades, además de una elevada demanda de esta fruta exótica, con fines de exportación, convirtiéndola en un producto no tradicional, sumamente rentable (Balladares, 2016).

5.2.2.4.2. VARIEDAD ROJA (*Hylocereus undatus*)

Se caracteriza a que el fruto posee piel roja con brácteas, tiene espinas y la espina más larga es de color marrón en todos los cultivares, la yema floral presenta una tonalidad levemente rojiza con sépalos de color verde en las flores, el fruto posee forma elíptica, presenta pulpa blanca con textura firme, su indicador físico de madurez son las brácteas las cuales se tornan amarillas. Esta variedad implementada como cultivo fue introducida por la misión Taiwán que promocionó y brindó apoyo a pequeños agricultores para que se fomente la implementación de este cultivo (Ruiz, 2021).

5.2.2.5. BENEFICIOS Y VALOR NUTRICIONAL (*Hylocereus undatus*)

La pitahaya se destaca por ser una fruta con componentes nutricionales que aportan beneficios para la salud humana, ya que se la puede consumir de forma directa como fruta fresca o procesada (Cervantes et al., 2017). Los frutos de *H. undatus* aportan al bienestar del consumidor por su efecto hipoglucémico, diurético, enfermedades del corazón, presenta propiedades antioxidantes y anti-proliferación, sus extractos de polifenoles tienen potencial nutracéutico, su pulpa es fuente de sustancias fitoquímicamente bioactivas, los Oligosacáridos tienen características prebióticas resistente al ácido de afecciones en el estómago, por otra parte, promueven *Lactobacillus* y *Bifidobacterium*, sus semillas contienen 50% de ácidos grasos esenciales; ácido linoleico está en mayor proporción que el linoleico (C18:2, 48% y C18:3, 1,5%). En las semillas de *Hylocereus*, el linoleico la concentración de ácido es mayor que en la semilla de lino, canola, sésamo o vid (Ortiz y Carrillo, 2012).

Las especies de pitahaya (*Hylocereus* spp.) poseen cualidades nutrimentales. En la especie *H. undatus*, se han encontrado contenidos de proteína cruda de 14,84 g, 21,50 g de fibra cruda, 39,94 g de minerales esenciales (Montesinos et al., 2015) de bajo o escaso valor calórico; además, se destaca el contenido de vitamina C en la variedad roja, no así en la amarilla. La porción comestible supone un 55% del peso total de la fruta, que es rica en fibra, hierro, calcio y fósforo. Estos frutos contienen una sustancia conocida como antocianina que pertenece al grupo de los bioflavonoides, que es un pigmento rojo azulado que protege las plantas, flores y frutas contra la luz ultravioleta(UV), cuyo beneficio para los seres humanos es que actúa como antioxidante pues evita la producción de radicales libres, que son sustancias que pueden favorecer la aparición de ciertos tipos de cáncer (Quirós, 2010).

Según Verona et al. (2020) la pitahaya está compuesta de pulpa y cáscara, su pulpa es consistente y espumosa, presenta coloración blanca (variedad amarilla) y blanca rojiza (variedad roja), con pequeñas y suaves pepas comestibles, cubiertas de escamas rojas y amarillas según la especie. La *Hylocereus undatus* presenta una diversa composición nutricional, en la tabla 4 se detallan los valores de cada componente.

Tabla 4. Composición nutricional de pulpa de pitahaya roja (*Hylocereus undatus*)

Nutrientes	Valor nutricional
Agua	87,3 %
Proteína	0,5 g
Grasa	0,1 g
Carbohidrato	11,6 g
Fibra dietética	3,3 g
Vitamina C	25,0 mg
Calcio	26,0 mg
Hierro	0,2 mg
Fosforo	26,0 mg
Tiamina	0,01
Riboflavina	0,03 mg
Niacina	0,02 mg
Ceniza	0,5 g

Fuente: (Verona et al., 2020)

5.2.3. MARACUYÁ (*Passiflora edulis*)

5.2.3.1. ORIGEN DE LA MARACUYÁ

La planta es originaria de la Amazonía brasileña, en donde existen alrededor de 150-200 especies de las 460 existentes dentro del género *Passiflora*. A través de una mutación, la especie *Passiflora edulis* (maracuyá morado) dio origen a la *Passiflora edulis* forma flavicarpa (maracuyá amarillo). Esta variedad parece ser de igual forma de origen brasileño y es la más difundida desde el punto de vista comercial (Tafur, 2014). Brasil es el centro de origen del maracuyá y actualmente es cultivado en zonas tropicales de cuatro continentes, Brasil, Ecuador, Colombia y Perú son los principales productores mundiales (Ocampo et al., 2013).

Una de las posibles explicaciones del origen del nombre maracuyá es que los indígenas de Brasil llamaron la fruta “maraú-ya”, que proviene de fruto “marahu”, que a su vez viene de “ma-râ-ú” que significa “cosa que se come de sorbo”, por lo que la unión de las dos palabras significa “fruto que se come de un sorbo”; al conocerla los

colonizadores, la palabra se degeneró llegando a la que hoy conocemos; maracujá (en portugués) o maracuyá (en español) (Cañizares y Jaramillo, 2015). Debido a su naturaleza exótica, el maracuyá está posicionado en un lugar preferencial dentro del mercado internacional (Rodríguez et al., 2021).

5.2.3.2. DESCRIPCIÓN BOTÁNICA Y TAXONÓMICA

El maracuyá es una planta trepadora perenne, de tallo cilíndrico o ligeramente anguloso cuando joven, lisos de color verde, provisto de zarcillos axilares. Las hojas se encuentran en peciolo de mediana longitud, alternas estipuladas subcoriáceos trilobuladas con bordes aserrados, de color verde, de 8- 16 cm de largo, trinervada con nervaduras laterales prominentes. Cerca de la inserción de la lámina el peciolo tiene 2 nectarios o glándulas cortas. Los frutos son bayas, globosas u ovoides, con la base y el ápice redondeado, de color amarillo en *Passiflora edulis flavicarpa Degener* y morado en *Passiflora edulis purpura*, corteza dura y de pericarpio poco grueso, conteniendo numerosas semillas, cada una de las cuales está rodeada de una membrana mucilaginoso (arilo) que contiene un jugo aromático (Pico, 2022).

En la tabla 5 se detalla la clasificación taxonómica del fruto de maracuyá (*Passiflora edulis*) (Macias, 2021).

Tabla 5. Taxonomía del maracuyá (*Passiflora edulis*)

División	Espermatofita
Subdivisión	Angiosperma
Clase	Dicotiledonea
Subclase	Arquiclamidea
Orden	Perietales
Suborden	Flacourtiinae
Familia	Plassifloraceae
Género	<i>Passiflora</i>
Especie	Edulis
Variedad	<i>Purpúrea y Flavicarpa</i>

Fuente: (Macias, 2021).

5.2.3.3. PRODUCCIÓN NACIONAL DE MARACUYÁ

Las zonas tropicales y subtropicales del Ecuador presentan las mejores condiciones climáticas para el cultivo de maracuyá (*Passiflora edulis Sims. flavicarpa*), por lo que, el país se ha convertido en uno de los principales productores de maracuyá en Sudamérica. Es un cultivo que ha logrado desarrollo y tecnificación, se lo encuentra en zonas con gran potencial agroecológico para la producción de esta fruta. Las características climáticas y edáficas constituyen una ventaja comparativa que incide en la calidad de la fruta (Mestanza et al., 2021).

En Ecuador, en las regiones subtropicales, la producción de parchita o maracuyá es durante el verano; sin embargo, se da durante todo el año, si bien se destaca la cosecha entre abril-septiembre y diciembre-enero, donde los niveles de producción son superiores al promedio. La recolección se realiza manualmente y en sacos. Los frutos caen de manera natural y deben ser recolectados cada 2 semanas, pero mientras más frutos caigan, mayor debe ser la frecuencia de recolección (Cañizares y Jaramillo, 2015).

El cultivo del maracuyá ocupa una extensa área sembrada, que abarca unos 10,000 pequeños y medianos productores. El precio de esta fruta no es regular, ya que, se presentan temporadas donde no se tiene suficiente producción y en otras, sobreproducción. La producción que se genera en el litoral ecuatoriano, mayoritariamente se encuentra destinada a fábricas extractoras de pulpa (Marcillo et al., 2022).

El fruto de maracuyá (*Passiflora edulis* L), se encuentra desarrollado y explotado principalmente en la costa ecuatoriana, destacándose las provincias de Los Ríos, con 18,553 ha (Cantón Quevedo y Mocache) provincia de mayor cultivo, seguido de Manabí con 4,310 ha (cantón Sucre, parroquia San Isidro y San Vicente) y Esmeraldas con 1,247 ha (Quinindé y la Concordia), con producción de 247,973 toneladas y una productividad de 8,6 t/ha (Haro et al., 2019)

En la provincia de Manabí se registra una producción masiva de maracuyá, debido a que se adapta fácilmente a los diferentes suelos, como los arenosos, arcillosos o de

preferencia mixtos, que tengan una profundidad mínima de 60 cm, suelos sueltos, y que tengan buen drenaje de fertilidad media a alta, su pH de 5,5-7,0, aunque se puede llegar a cultivar hasta pH de 8,0 sin tener mayor complicación; lo cual es un factor que beneficia la producción del maracuyá (Fonseca y Zamora, 2020).

5.2.3.4. VARIEDADES DE MARACUYÁ

Existen dos variedades: el maracuyá púrpura que corresponde a la especie botánica *P. edulis*. Variedad purpúrea y el maracuyá amarillo, variedad identificada botánicamente como *P. edulis var. Flavicarpa*. En el Ecuador se cultiva exclusivamente con fines comerciales la variedad flavicarpa por tener un mayor rendimiento por hectárea y es más resistente a enfermedades en comparación con la variedad purpúrea (Veliz, 2017).

5.2.3.4.1. VARIEDAD PÚRPURA (*Passiflora edulis Sims*)

Los frutos de maracuyá color púrpura son más pequeños, crecen y se desarrollan en zonas templadas (Alvear y Menéndez, 2020), la fruta puede tener un diámetro promedio de 6 a 7 cm, la piel es delgada, lisa o rugosa; su pulpa abundante, se utiliza para la preparación de bebidas, postres y salsas y se ha convertido en una fuente de vitamina A, niacina y ácido ascórbico (Landázuri et al., 2021), por otra parte, han tenido una gran demanda en el mercado internacional, principalmente en los países europeos, debido a que poseen algunos rasgos organolépticos que agradan a los consumidores, como una menor acidez y un aroma más fuerte (Marcillo et al., 2022).

5.2.3.4.2. VARIEDAD AMARILLA (*Passiflora edulis, var. flavicarpa*)

Presenta frutos vistosos de color amarillo con diversas formas. Esta variedad crece y se desarrolla muy bien en diferentes zonas de la Costa Ecuatoriana. Es una planta rústica y vigorosa. Se continuó multiplicando con semilla obtenida de las plantaciones o de la fábrica después del proceso de extracción del jugo, sin ningún tipo de selección, esto ocasionó una degeneración progresiva del material de siembra y bajos rendimientos. En la actualidad los productores utilizan la variedad Maracuyá mejorada INIAP-2009, desarrollada por el Programa de Fruticultura del INIAP, la cual fue obtenida mediante selección masal, en base a características agronómicas como

número, tamaño, peso, contenido de jugo de los frutos y rendimiento por hectárea (Véliz, 2015).

5.2.3.5. BENEFICIOS Y VALOR NUTRICIONAL

La *Passiflora edulis* ha adquirido notoriedad debido a su contenido variado de fitoconstituyentes de alto valor terapéutico, tal es el caso que gracias a su pigmento natural presente en la pulpa llamado β -catoreno o también llamado provitamina A, se transforma en vitamina A dentro de nuestro cuerpo y ayuda sobre todo al sentido de la vista, sin embargo, en cantidades moderadas este fruto puede ser utilizado para aliviar y controlar la presión arterial, disminuir la fiebre, niveles de colesterol y aliviar la próstata (García et al., 2022). La extracción de algunos compuestos de la fruta de la pasión posee efectos medicinales asociado a componentes sedativos, antiansiedad y antioxidantes (Bonilla et al., 2015).

Una amplia gama de estudios in vitro y farmacológicos in vivo han revelado varias bioactividades prometedoras de *P. edulis*, como actividades antioxidantes, antimicrobianas, antiinflamatorias, antihipertensivas, hepatoprotectoras y pulmonares, antidiabéticas, sedantes, antidepresivas y ansiolíticas. La mayoría de estos efectos son consistentes con los observados para *P. edulis* en la medicina tradicional y popular, y se cree que estas acciones farmacológicas son en su mayoría mediadas a través de los componentes bioactivos existentes, incluidos polifenoles, triterpenos y polisacáridos (Xirui et al., 2020).

Los frutos de *Passiflora edulis* conocidos como fruta de la pasión presentan un sabor particular intenso, alta acidez, buena fuente de proteínas, calorías, minerales, carbohidratos, grasas, niacina (Cubillos et al., 2011; Tigrero et al., 2016), calcio, fibra, fósforo, hierro, potasio, magnesio, vitamina A, y B12 (Bermeo, 2021). Adicionalmente a las propiedades nutricionales, contiene fitocomponentes (vitamina C, polifenoles totales y otros), cuyo consumo está asociado a la prevención de enfermedades crónicas y degenerativas no transmisibles (Obregón y Obregón, 2019).

En la tabla 6 se enumera la composición nutricional por cada 100 g de pulpa de *Passiflora edulis* (Thokchom y Mandal, 2017).

Tabla 6. Composición nutricional de *Passiflora edulis* por cada 100 g de pulpa

Nutrientes	Valor nutricional
Energía	97 kcal
Tiamina	0,0 mg
Hidratos de carbono	23,38 g
Vitamina A	1274 IU
Proteína	2,20 g
Vitamina C	30 mg
Grasa total	0,7 g
Potasio	348 mg
Colesterol	0,0 g
Calcio	12 mg
Fibra dietética	10,4 g
Hierro	1,60 mg
Folatos	14 µg
Magnesio	29 mg
Niacina	1,5 mg
Fósforo	68 mg
Caroteno	743 µg
Riboflavina	0,130 mg

Fuente: (Thokchom y Mandal, 2017)

5.2.4. CÁSCARA DE MARACUYÁ

Se estima que los residuos del procesamiento de maracuyá alcanzan entre un 61-86% de la cantidad de frutas procesadas, los cuales pueden ser aprovechados para la obtención de productos de interés en la industria generando un valor agregado y mitigando la contaminación ambiental, que estos pueden generar cuando no son manejados adecuadamente. Entre los productos considerados de interés están pectinas, aromas naturales, aceites vegetales, entre otros compuestos (Pantoja et al., 2017). Las cáscaras del maracuyá tienen muchas funciones biológicas, como controlar el azúcar en la sangre, antihipertensiva, antiinflamatoria, reductora de grasas, proteger el hígado y los riñones, regular funciones nerviosas autonómicas cardíacas (Shi et al., 2021).

5.2.4.1. COMPOSICIÓN QUÍMICA Y NUTRICIONAL

La cáscara de *Passiflora edulis* posee fibra, la fibra no es un compuesto químico simple sino una combinación de sustancias químicas que consisten en una variedad de polisacáridos no amiláceos, que incluyen celulosa (CEL), hemicelulosa (HC), pectinas, β - glucanos, gomas y lignina y cuya composición es distinta dependiendo del origen. Se reportan minerales presentes en el maracuyá, siendo cantidades variables de magnesio, cobre, hierro, fósforo, calcio, potasio y sodio, pero sin evidencia alguna de zinc (Peña, 2018).

La composición de la cáscara de maracuyá (*P. edulis f. flavicarpa*) es de 87,64% de humedad; 5,7% de cenizas; 6,7% de proteína; 43,3% de fibra (Ayuda a prevenir enfermedades gastrointestinales como el cáncer del colon), 79,39% de carbohidratos, 0,31% de lípidos, 7,02% de lignina (Guerra, 2016), 0,00 g calorías; 0,00 g calcio; 0,00 g fósforo; 0,00 g hierro; 0,00 g vitamina A; 4,58 g niacina (vitamina B3) y 0,00 g de ácido ascórbico (Condori, 2016; Meza, 2021).

5.2.4.2. USOS DE LA CÁSCARA DE MARACUYÁ

La cáscara de maracuyá por contener de 10 a 20% de pectina la cáscara puede ser utilizada en jaleas y gelatinas, cocida al fuego y preparada con jugo de maracuyá y azúcar refinada (Mora, 2018). Por otra parte, caracterizadas por altos niveles de polifenoles, fibras y oligoelementos, se han utilizado ampliamente para hacer vino o té, extraer pectina e ingredientes medicinales y procesar alimentos (Xirui et al., 2020).

Los residuos agrícolas como la cáscara de maracuyá se utilizan como alimento, sobre todo como forraje en la alimentación de ganado y rumiantes para carne. Son fuente alternativa de alimentación para animales y puede obtenerse en cualquier temporada del año, la cáscara constituye aproximadamente el 52% del peso de la fruta y se utiliza en la elaboración de abonos, obtención de pectina y fibra dietética (Espinoza et al., 2021).

5.2.4.3. HARINA DE CÁSCARA DE MARACUYÁ

La harina de cáscara de maracuyá puede ser una alternativa de alimento saludable, entre sus características químicas se encuentra, un 6,96% a 11,25% de humedad;

0,74 Extracto de éter; 8,30 – 4,93 ceniza; 9,8 – 5,14 proteína; 0,60% grasa; 49,78% carbohidratos; 28,33% fibra cruda; 63,88 fibra dietética total; 54,27 – 49,53% fibra dietética insoluble; 14,76 - 63,49% de fibra dietética soluble; 504,75 polifenoles totales (mg G.A.E./100 g) y 1520,49 de actividad antioxidante ((μ mol ET/100 g) (Chuqui y Pacuar, 2021). Por otra parte, investigaciones determinaron por medio de un estudio clínico piloto que el tratamiento con la harina de cáscara de fruta de la pasión (*P. edulis flavicarpa*) dio lugar a la disminución de los niveles de colesterol en las mujeres entre 30 y 60 años que tenían hipercolesterolemia (colesterol \geq 200 mg / dL) (Quintero, 2013).

5.2.5. CAPACIDAD ANTIOXIDANTE

La capacidad antioxidante de un producto alimenticio está determinada por interacciones entre diferentes compuestos con diferentes mecanismos de acción. Por esto mismo, la determinación de la capacidad antioxidante de extractos complejos se lleva a cabo usualmente por diferentes métodos complementarios, que evalúen diversos mecanismos de acción. Algunos de los métodos más utilizados, por su simplicidad y reproducibilidad, son FRAP (Poder antioxidante reductor del hierro, por sus siglas en inglés), DPPH (depleción del óxido 2,2-difenil-1-picrilhidrazil) y ABTS (depleción del 2, 2'-Azinobis-3-etil- benzotiazolina-6-ácido sulfónico) (Mercado et al., 2013).

La actividad antioxidante es la capacidad que tiene una sustancia de inhibir la degradación oxidativa, por lo tanto, la actuación de un antioxidante se debe a su alta capacidad que tiene de reaccionar frente a los radicales libres presentes (Atavillos, 2019). La hipótesis concerniente a los compuestos antioxidantes es que previenen la oxidación debido a su capacidad de atrapar radicales libres y retardar la peroxidación lipídica, reduciendo de esta forma el daño celular por inhibición de la oxidación de lipoproteína de baja densidad y protegiendo el ADN. Las vitaminas E y C, junto a compuestos fenólicos, son los principales antioxidantes que encontramos en alimentos de origen vegetal. La capacidad antioxidante de compuestos fenólicos está basada en su habilidad de acomplejar radicales libres (Rioja et al., 2018).

La cuantificación y demostración de las propiedades antioxidantes de los alimentos y sus productos son materia de interés para la agricultura, la industria, los investigadores, los médicos y los profesionales de la nutrición. La capacidad antioxidante total (CAT) se define como el potencial de una sustancia o compuesto para inhibir o dificultar la oxidación de un sustrato hasta en cantidades muy pequeñas (< 1%, comúnmente 1-1,000 mg/L). Su medición es útil para valorar la calidad de un alimento, la cantidad de antioxidantes en un sistema, o la biodisponibilidad de compuestos antioxidantes en el cuerpo humano (Benítez et al., 2021). La capacidad antioxidante de un alimento se debe a la actividad antioxidante de sus diferentes compuestos, entre los cuales están los compuestos fenólicos, carotenos, antocianinas, ácido ascórbico, etc (Repo y Encina, 2008).

5.2.6. BENEFICIOS DE LOS ANTIOXIDANTES

Los antioxidantes naturales poseen actividades fisiológicas entre las cuales se encuentran: actividad antiviral, antimutagenica, antibacteriana, anticarcinogénica, antialérgica, antiúlceras, anticariógena, antifúngica, antimicrobiana e inhibidora del incremento de la presión arterial; todas se derivan del estrés oxidativo de las células, asimismo los antioxidantes naturales poseen su poder como: estimuladores de la respuesta inmune, antiinflamatorios, antialérgicos, efectos estrogenicos, vasodilatadores, inhibidores de enzimas prooxidantes, como cicloxigenasa, lipoxigenasa y xantina oxidasa (Naspud, 2018).

5.2.7. ESTABILIDAD FISICOQUÍMICA

En el proceso de elaboración de un producto, las variaciones de temperatura, los ingredientes que se utilizan, además, de la presencia de partículas, el traslado y hasta el almacenamiento, son factores que pueden favorecer la inestabilidad de las bebidas, formando sedimentación y/o separación de fases, conjuntamente con la pérdida de la viscosidad y hasta incluso llegar a presentar una turbidez indeseada. Algunos ingredientes utilizados en la elaboración de una bebida pueden proporcionar una mejor estabilidad, presentando una apariencia uniforme, evitando la separación de fases o sedimentación (Valencia y Bravo, 2022).

La estabilidad fisicoquímica también se define como el equilibrio de las fuerzas de un sistema dispersante, tal es el caso de las partículas del néctar o jugo que se pueden mantener en suspensión a través de: la repulsión de cargas electrostáticas, aumento de viscosidad de la fase, el equilibrio de la densidad entre las fases, reduciendo el tamaño de las partículas por el proceso de homogeneización y la combinación entre estos factores (Ávila y Sanchez, 2016).

5.2.8. ANALISIS SENSORIAL

El análisis sensorial es el examen de las propiedades organolépticas de un producto realizable con los sentidos humanos. Dicho de otro modo, es la evaluación de la apariencia, olor, aroma, textura y sabor de un alimento o materia prima. Este tipo de análisis comprende un conjunto de técnicas para la medida precisa de las respuestas humanas a los alimentos y minimiza los potenciales efectos de desviación que la identidad de la marca y otras informaciones pueden ejercer sobre el juicio del consumidor. Anteriormente, el análisis sensorial se consideraba como un método marginal para la medición de la calidad de los alimentos. Sin embargo, su desarrollo histórico ha permitido que en la actualidad la aplicación de este análisis en la industria alimentaria sea reconocida como una de las formas más importantes de asegurar la aceptación del producto por parte del consumidor (Ahued, 2014).

5.2.8.1. PANEL SENSORIAL (JUECES)

Según Molina (2011) son las personas que realizan la evaluación sensorial. Se eligen según su habilidad, entrenamiento, disponibilidad e interés o motivación. Se pueden distinguir de la siguiente manera:

- **Jueces expertos.** Con gran experiencia, entrenamiento y sensibilidad. Conocen bien el producto concreto para el cual están especializados y la metodología de las pruebas. Suelen utilizarse para control de calidad y de procesos. Actúan solos o en grupos muy reducidos (Molina, 2011).
- **Jueces entrenados (panelistas).** Son miembros de equipos o grupos de evaluación sensorial integrados por entre 7 y 15 personas. Se trata de personas con habilidad demostrada para la detección de uno o pocos atributos, que han

recibido formación y entrenamiento y con conocimientos del producto a evaluar. Participan regularmente en diversos tipos pruebas con distintos objetivos.

- **Jueces de laboratorio (semientrenados).** Personas sin habilidad especial que han sido formadas y entrenadas y que participan ocasionalmente en pruebas sencillas (Molina, 2011).
- **Jueces consumidores.** Personas sin formación en análisis sensorial ni entrenamiento que se eligen al azar entre los consumidores habituales del producto en evaluación (Molina, 2011).

5.2.8.2. PRUEBAS SENSORIALES

Según Cordero (2013) existen tres tipos principales de pruebas para realizar un análisis sensorial: las pruebas afectivas, las discriminativas y las descriptivas.

- **Pruebas afectivas.** También llamadas estudios de consumidores, son aquellas pruebas en las cuales los jueces expresan su opinión personal y subjetiva sobre un producto, indicando si les gusta o les disgusta, si lo aceptan o lo rechazan, o si lo prefieren a otro producto. Para realizarlas se utiliza un mínimo de 30 jueces no entrenados, que deben ser consumidores habituales o potenciales del alimento a evaluar (Cordero, 2013).
- **Pruebas discriminativas.** En estas pruebas se desea establecer si existe diferencia o no entre dos o más muestras y, en algunos casos, la magnitud de esa diferencia. Son muy utilizadas en el control de calidad para evaluar si las muestras de un lote están siendo producidas con una calidad uniforme, si son comparables con muestras de referencia, etc. En las pruebas discriminativas sencillas pueden utilizarse jueces semi-entrenados (Cordero, 2013).
- **Pruebas descriptivas.** En este tipo de pruebas se pretende definir las propiedades del alimento y medirlas lo más objetivamente posible. En este caso interesa la intensidad de los atributos del alimento. Estas pruebas proporcionan más información que las otras, pero son más complicadas, el entrenamiento de los jueces debe ser más intenso y la interpretación de los resultados es más laboriosa. Son las más utilizadas en la mayoría de las investigaciones sensoriales actuales porque son las más objetivas y fiables (Cordero, 2013).

6. MATERIALES Y MÉTODOS

6.1. LOCALIZACIÓN DEL EXPERIMENTO

La Investigación se llevó a cabo en el Laboratorio de Procesos Agroindustriales en el área de Frutas y Hortalizas de la Facultad de Ciencias Zootécnicas extensión Chone de la Universidad Técnica de Manabí. Geográficamente está ubicada en el cantón Chone Km 2 ½ vía Boyacá, sitio Ánima, a 0°41' y 17" de latitud Sur y 80° 7' 25.60" de longitud Oeste.

Los análisis fisicoquímicos, actividad antioxidante, fenoles totales, e instrumentales, se realizaron en el Laboratorio de Bioquímica de la Facultad de Ciencias Zootécnicas extensión Chone. La calidad microbiológica de los néctares se evaluó en el laboratorio de Microbiología de la carrera de Medicina Veterinaria ubicados en la ESPAM-MFL.

El análisis de vitamina C se realizó en el Laboratorio certificado de SEIDLABORATOY CIA LTDA. Ubicado en Quito. Melchor Toaza N61-63 entre Av. del Maestro y Nazareth.

6.2. MATERIAS PRIMAS

Para la elaboración del producto se utilizó fruta de pitahaya roja (pulpa blanca) proveniente de la Hacienda Pitakawsay (Vía Manta – provincia de Manabí)

El fruto de maracuyá sé obtuvo del mercado municipal del cantón Chone provincia de Manabí. Los demás insumos se adquirieron en el supermercado local.

El agua purificada se adquirió en la planta de procesamiento de agua MANGUA del cantón Chone provincia de Manabí.

6.3. DISEÑO EXPERIMENTAL

En el estudio propuesto se utilizó un diseño experimental completamente al azar con arreglo factorial. Se formularon 3 tratamientos, con tres réplicas por tratamiento respectivamente, estableciendo un total de 9 unidades experimentales.

El factor en estudio A: representó las concentraciones de harina de cáscara de maracuyá (HCM) al 1% (T1) 3% (T2) y 5% (T3).

En la tabla 7 se detalla la distribución del diseño experimental aplicado en la investigación.

Tabla 7. Tratamientos en estudio del diseño experimental.

Trat.	Símbolo	Código	FACTOR A: Harina de cáscara de maracuyá	Réplicas
1	T ₁	A ₁	1%	3
2	T ₂	A ₂	3%	3
3	T ₃	A ₃	5%	3

6.4. UNIDAD EXPERIMENTAL

La unidad experimental estuvo conformada por 5000 ml de dilución (agua) 3 L:2 L (pulpa), las concentraciones de harina de cáscara de maracuyá se obtuvieron en relación al contenido de pulpa de fruta (tabla 8).

Tabla 8. Formulación del néctar de pitahaya con harina de cáscara de maracuyá (HCM)

Materias primas e Insumos	T1 (1% HCM)	T2 (3% HCM)	T3 (5% HCM)
Agua	3000	3000	3000
Pulpa de pitahaya	2000	2000	2000
Total (ml)	5000	5000	5000
H.C. Maracuyá	20	60	100
Sacarosa	500	500	500
Total (g)	520	560	600

- **Número de tratamientos:** 3
- **Número de réplicas:** 3
- **Número de unidades experimentales:** 9
- **Número de litros por unidad experimental:** 5 litros.
- **Número total de litros:** 45 litros.

6.5. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

En la figura 1 se detalla el flujograma para la elaboración del néctar de pitahaya con harina de cáscara de maracuyá. Seguido, se describe el proceso de elaboración de cada producto.

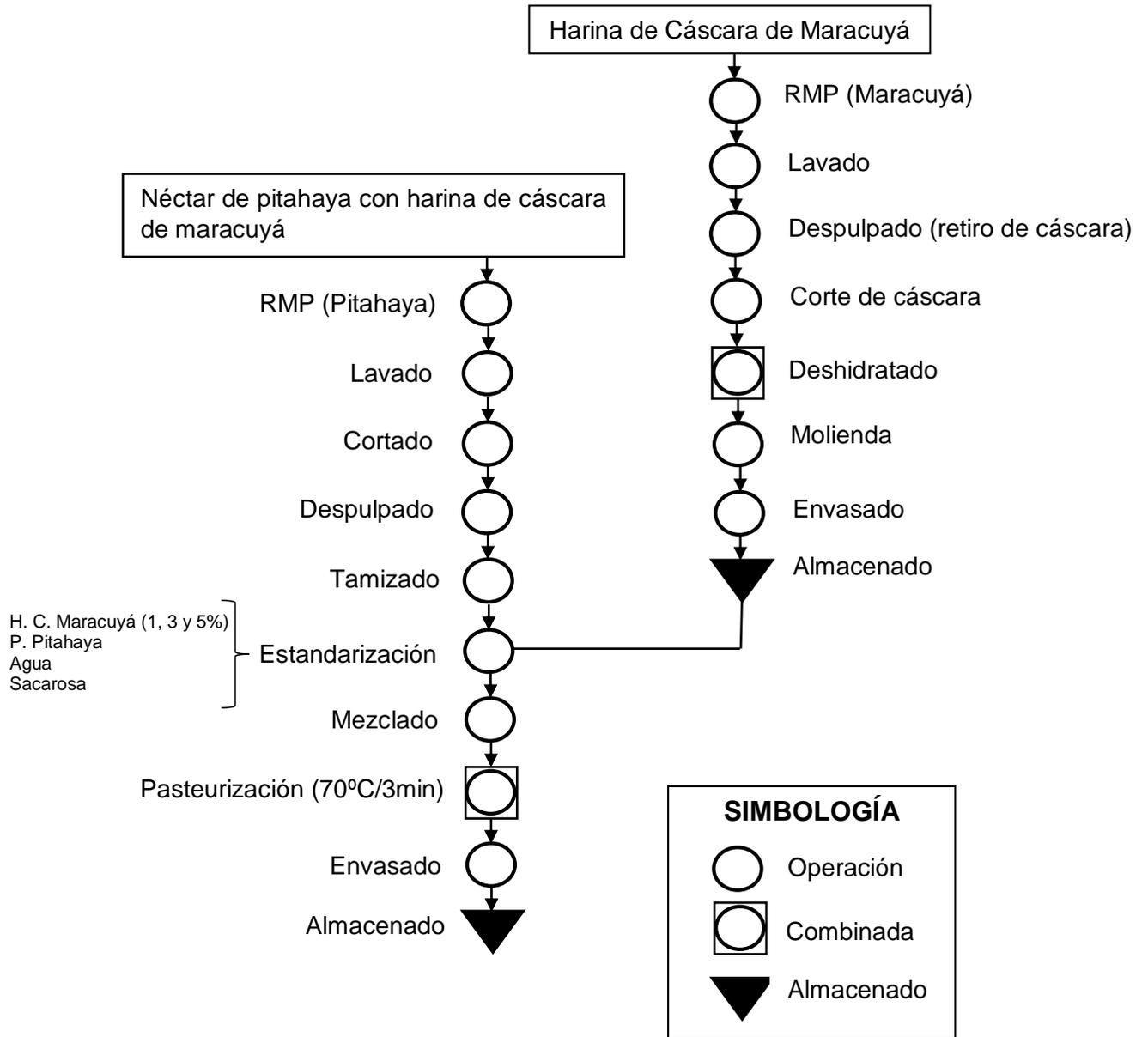


Figura 1. Proceso de elaboración del néctar de fruta con harina de cáscara de maracuyá

6.5.1. HARINA DE CÁSCARA DE MARACUYÁ

- **RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA**

Se recibió fruta de maracuyá en estado de madurez óptimo de color amarillo brillante sin registro de deterioro, ni golpes, o presencia de hongos.

- **LAVADO**

En una olla de acero inoxidable con capacidad de 20 litros de agua se procedió a llevar la materia prima la cual se lavó y desinfectó mediante la aplicación de una solución de hipoclorito de sodio a 20 ppm.

- **DESPULPADO (RETIRO DE CÁSCARA)**

En este procedimiento mediante corte transversal se procedió a retirar la pulpa junto con las semillas, dejando solo el material experimental (cáscara de maracuyá) al cual se le realizó un enjuague en agua purificada para eliminar cualquier presencia de zumo, a su vez se le retiró los restos de arilo adheridos a la cáscara.

- **CORTE DE CÁSCARA**

Una vez obtenido el material experimental se procedió a realizar cortes de aproximadamente 3 cm de ancho por 5 cm de largo.

- **DESHIDRATADO**

Los trozos de cáscaras de maracuyá se llevaron a deshidratación durante un tiempo de 16 horas a temperatura de 65 °C, para este proceso se utilizó un deshidratador marca BYRD con capacidad de 12 bandejas de acero inoxidable.

- **MOLIENDA**

Las cáscaras de maracuyá deshidratadas fueron llevadas a un molino eléctrico por un tiempo de 2 minutos. En este proceso se obtuvo una harina fina, por lo cual, no fue necesario tamizar.

- **ENVASADO**

La harina de cáscara de maracuyá se envasó en fundas de polietileno y posteriormente con el fin de evitar la presencia de humedad, fueron selladas al vacío mediante el uso de selladora al vacío.

- **ALMACENADO**

La harina de cáscara de maracuyá fue almacenada a temperatura ambiente hasta su posterior utilización.

Luego de 24 horas de almacenamiento a la harina de cáscara de maracuyá se le procedió a realizar una caracterización proximal mediante los siguientes análisis bromatológicos: proteína (NTE INEN-ISO 20483), humedad (NTE INEN-ISO 712), cenizas (NTE INEN-ISO 2171), materia seca (NTE INEN-712), grasa (AOAC 2003.06) y fibra bruta (AOAC 962.09).

6.5.2. NÉCTAR DE PITAHAYA CON HARINA DE CÁSCARA DE MARACUYÁ

- **RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA**

Se receiptó fruta de pitahaya variedad roja (pulpa blanca) en óptimas condiciones sin presencia de magulladuras, deterioro y daños externos.

- **LAVADO**

La materia prima fue lavada y desinfectada en una solución de hipoclorito de sodio a 20 ppm.

- **CORTADO**

En este proceso a la fruta de pitahaya es cortada en cuatro partes con el fin de facilitar la extracción de la pulpa.

- **DESPULPADO**

Obtenidos los cortes de fruta, se procedió a realizar el despulpado en una máquina despulpadora de acero inoxidable, la cual tiene la capacidad de separar la pulpa de la cáscara.

- **TAMIZADO**

Mediante el uso de un tamiz (cedazo) se procedió a realizar el tamizado de la pulpa con el fin de separar las semillas. Los sólidos solubles de la materia prima fueron de 10,7% y pH 4,95.

- **MEZCLADO**

Una vez estandarizadas las materias primas e insumos requeridos de acuerdo a la formulación establecida para cada tratamiento presente en la tabla x, se realizó el respectivo mezclado de los componentes en una olla de acero inoxidable con capacidad de 10 litros de agua.

- **PASTEURIZACIÓN**

Este proceso consistió en llevar la dilución de cada tratamiento a temperatura de 70°C por un tiempo de 3 minutos, aquello se realizó con el fin de eliminar microorganismos patógenos.

- **ENVASADO**

Se realizó el respectivo envasado del néctar de fruta en botellas plásticas esterilizadas con capacidad de 250 ml.

- **ALMACENADO**

El producto fue almacenado a temperatura de 4°C

6.6. ANÁLISIS DE LABORATORIO EN NÉCTAR DE PITAHAYA CON HCM

6.6.1. Microbiológicos: para garantizar la inocuidad de los néctares de fruta, se realizaron de acuerdo a la norma INEN 2337 los siguientes análisis; REP, mohos, levaduras, coliformes y coliformes fecales.

6.6.2. Fisicoquímicos: pH (NTE INEN-ISO 1842); acidez (NTE INEN-ISO 750:2013); sólidos solubles (NTE INEN 380); densidad (NTE INEN 0035:2012); turbidez (Turbidímetro) y viscosidad (Viscosímetro rotacional).

6.6.3. Fenoles totales y actividad antioxidante: el análisis de fenoles totales se desarrolló mediante el método de ensayo (Folin-Ciocalteu), y la actividad antioxidante fue por medio del método (DPPH).

6.6.4. Estabilidad fisicoquímica: Al tratamiento con mejor actividad antioxidante se le evaluó su estabilidad fisicoquímica cada 7 días durante un tiempo de 35 días por medio de los siguientes análisis fisicoquímicos: pH (INEN-ISO 1842); acidez (INEN-ISO 750:2013); sólidos solubles (INEN 380); densidad (INEN 0035:2012); turbidez (Turbidímetro) y viscosidad (Viscosímetro rotacional). Vitamina C (AOAC 2012.21) se evaluó al día 1 y al día 35.

6.6.5. Colorimetría (CIELab): Mediante el análisis instrumental (colorímetro) se determinó el tratamiento en estudio con mejor apreciación en color.

6.7. ANÁLISIS SENSORIAL EN NÉCTAR DE PITAHAYA CON HCM

Para la evaluación del análisis sensorial se contó con la participación de 40 catadores no entrenados, a los cuales se les entregó las muestras codificadas en vasos plásticos transparentes, en orden aleatorio, más una botella de agua (purificada) y mediante un test hedónico de 7 puntos (1 = me disgusta mucho y 7 = me gusta mucho) evaluaron en términos de calidad, los atributos; color, olor, sabor y apariencia general.

6.8. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Para el procesamiento de los datos se utilizó el software estadístico IBM SPSS Statistics 20. Se realizó la verificación de los supuestos de ANOVA mediante la prueba de normalidad (Shapiro-Wilk) y homogeneidad (Levene). En los supuestos de Anova que sí se cumplieron, se utilizó la estadística paramétrica y en los supuestos de Anova que no se cumplieron, se utilizó la estadística no paramétrica.

Análisis de la varianza (ANOVA): se lo aplicó con el fin de verificar la diferencia significativa entre los tratamientos. La prueba de Tukey: determinó la magnitud de las diferencias entre los tratamientos con un nivel de significancia del 5%.

Prueba de contraste Kruskal Wallis: estadística no paramétrica que se aplicó a los datos heterogéneos con un nivel de significancia del 5%.

7. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

7.1. COMPOSICIÓN PROXIMAL DE HARINA DE CÁSCARA DE MARACUYÁ (HCM)

En la tabla 9 se detallan los resultados de la composición proximal de la harina de cáscara de maracuyá.

Tabla 9. Resultados bromatológicos de harina de cáscara de maracuyá

Parámetros bromatológicos	Resultados (%)
Proteína	6,06
Humedad	3,78
Cenizas	7,1
Materia Seca	96,21
Grasa	0,34
Fibra bruta	29,17

En esta investigación el nivel proteico presente en la harina de cáscara de maracuyá es de 6,06% y humedad de 3,78% valores que están relacionados a los expuestos por Chuqui y Pacuar (2021). Por otra parte, el contenido de proteína se encuentra inferior al presentado por la norma INEN 616 (2015) que establece un mínimo de 9% en harinas de trigo, al contrario, la humedad si se encontró dentro de los límites permisibles por la INEN 616.

El contenido de cenizas manifestó en este estudio 7,1%, resultado que se encuentra superior al presentado por Jibaja y Sánchez (2015) quienes obtuvieron $2,84 \pm 0,09$ en harina de cáscara de mango variedad criollo. Los valores de este parámetro suelen variar entorno a variedad y estaciones de cosecha. En cuanto al resultado de materia seca en la harina de cáscara de maracuyá fue de 96,21% a diferencia del presentado por Espinoza et al. (2017) quienes obtuvieron 28,31% en cáscara de maracuyá.

Los porcentajes de grasa corresponden a 0,34% valor que se encuentra por debajo del reportado en la literatura de Molina et al. (2019) con $0,66 \pm 0,06\%$ en epicarpio de maracuyá deshidratado (variedad flavicarpa), la cáscara en seco manifiesta mayor valor a diferencia de la harina, lo cual indica que el proceso de transformación

agroindustrial puede ser el causante de la disminución del contenido de grasa en este parámetro bromatológico, de igual forma, las condiciones de cultivo también influyen.

Con respecto al contenido de fibra bruta, en esta investigación la harina de cáscara de maracuyá presentó una concentración de 29,17% valor superior al reportado por Angulo et al. (2018) con $26,61 \pm 0,93$ en HCM y $9,53 \pm 0,50$ en harina de cáscara de naranja $9,53 \pm 0,50$.

7.2. CALIDAD MICROBIOLÓGICA AL NÉCTAR DE PITAHAYA CON HCM

En la tabla 10 se detallan los resultados microbiológicos del néctar de pitahaya con harina de cáscara de maracuyá, se logró apreciar que el tratamiento T1 y T2 manifestaron menor carga microbiana a diferencia del T3 que tuvo un ligero aumento en cuanto a REP y mohos, sin embargo, todos los tratamientos estuvieron dentro del límite permisible que exige la norma INEN 2337 (2008). Estos resultados estuvieron relacionados a los expuestos en la literatura de Carranza et al. (2019) quienes determinaron calidad microbiológica en un néctar de pitahaya (variedad amarilla), maracuyá y piña. Investigaciones como la de Bedetti et al. (2013) también demostraron ausencia de microorganismos en las formulaciones desarrolladas de néctar de cagaita. La reducción de estos patógenos, está relacionado con las buenas prácticas de manufactura, y la temperatura de pasteurización, permitiendo garantizar un producto inocuo al consumidor.

Tabla 10. Resultados microbiológicos del néctar de pitahaya con HCM

Microorganismos	TRATAMIENTOS			Resultados
	T1	T2	T3	
REP (UFC/cm ³)	1	1	3	Aceptable
Mohos (UP/cm ³)	1	0	2	Aceptable
Levadura (UP/cm ³)	0	1	0	Aceptable
Coliformes (NPM/cm ³)	0	0	0	Aceptable
Coliformes fecales (NPM/cm ³)	0	0	0	Aceptable

7.3. ANÁLISIS FISCOQUÍMICOS, FENOLES TOTALES Y ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE EN NÉCTAR DE PITAHAYA CON HCM

7.3.1. SUPUESTOS DE ANOVA

En la tabla 11 se detallan los resultados de los supuestos de Anova para las variables fisicoquímicas, la cual permitió identificar que con un $p > 0,05$ los parámetros de pH, acidez, turbidez y viscosidad si cumplieron con dichos supuestos de normalidad y homogeneidad, por otra parte, las demás variables presentaron datos heterogéneos, es decir, no todos fueron normales ni homogéneos. De acuerdo a cada resultado se procedió aplicar estadística paramétrica y no paramétrica según los casos, los cuales se detallan a continuación.

Tabla 11. Resultados de supuestos de Anova para las variables fisicoquímicas, fenoles totales y capacidad antioxidante en néctar de pitahaya con HCM

VARIABLES FISCOQUÍMICAS	Shapiro-Wilk			Levene
	Estadístico	gl	Sig.	Sig.
pH	,885	9	,177	,058
Acidez	,984	9	,982	,792
Turbidez	,894	9	,217	,451
Viscosidad	,843	9	,063	,082
Solidos Solubles	,863	9	,104	,007
Densidad	,556	9	,000	,009
Fenoles totales	,738	9	,004	,022
Actividad antioxidante	,719	9	,002	,106

7.3.2. ANÁLISIS DE VARIANZA PARAMÉTRICO (pH, acidez, turbidez, viscosidad)

En la tabla 12 se detallan los resultados de análisis de varianza y comparación de promedios según la prueba de Tukey al 0,05% de significancia y 95% de confianza, estadística que fue aplicada a los tratamientos en estudio de néctar de pitahaya con harina de cáscara de maracuyá.

El análisis de varianza paramétrico determinó que todos los tratamientos con un $p < 0,05\%$ presentaron diferencia significativa, por tal razón, se procedió a realizar la comparación de promedios según la prueba de Tukey. Seguido de la tabla 12, se describe cada variable significativa.

Tabla 12. Resultados de Análisis de varianza y comparación de promedios según la prueba honestamente significativa de Tukey.

PARÁMETROS FÍSICOQUÍMICOS	TRATAMIENTOS			Sig. TUKEY
	T1 (1% HCM)	T2 (3% HCM)	T3 (5% HCM)	
	Media ± D.E	Media ± D.E	Media ± D.E	
pH	4,53 ± 0,02 a	4,61 ± 0,01 b	4,72 ± 0,00 c	0,000*
Acidez	0,050 ± 0,00 a	0,047 ± 0,00 ab	0,053 ± 0,00 b	0,013*
Turbidez	983 ± 2,64 a	953,33 ± 1,52 b	971,66 ± 3,05 c	0,000*
Viscosidad	574,46 ± 3,51 a	619,16 ± 5,26 b	552,20 ± 1,34 c	0,000*

Medias con una letra en común no son significativamente diferentes ($p < 0,05$). * = significancia estadística. **ns** = no significativo.

pH

Los valores en pH, para los néctares de pitahaya con harina de cáscara de maracuyá presentaron significancia estadística según los resultados de ANOVA. Como se puede apreciar en la tabla 12 la prueba honestamente significativa de Tukey ordenó a los tratamientos en 3 rangos (a, b, c), es decir, que el tratamiento T1 fue significativamente diferente frente al T2 y T3, de igual forma, el T3 con el T2 y T1, por otra parte, el T2 fue estadísticamente significativo frente a los demás tratamientos. De acuerdo a los promedios establecidos, el tratamiento con mayor pH es el T3 ($4,72 \pm 0,00$) y el de menor valor es el T1 ($4,53 \pm 0,02$). La variación del potencial de hidrogeno se pudo ver influenciada por los ácidos que presenta la harina de cáscara de maracuyá. Los resultados expuestos en esta investigación se encuentran superior a lo exigido por la norma INEN 2337 (2008) de $< 4,5$. Otros estudios como el de Calandrini et al. (2020) demostraron una variabilidad de pH entre $4,30 \pm 0,07$ - $4,40 \pm 0,07$ para néctares mixtos de pitahaya con maracuyá, resultados inferiores a los presentes en este estudio.

ACIDEZ

De acuerdo a los resultados de Anova, la variable acidez manifestó diferencia significativa entre los tratamientos, por lo tanto, se realizó la comparación de promedios según Tukey, la cual ordenó a los tratamientos en dos rangos (a, b). Como

se observa en la tabla 12 el tratamiento T1 al compartir el mismo rango (a) no fue significativamente diferente frente al T2, de igual forma, el T3 frente al T2 no presentaron significancia estadística, por otra parte, el T3 frente al T1 si fueron estadísticamente significativos. De acuerdo a las medias presentadas, el tratamiento con mayor acidez es el T3 con promedio y desviación estándar de $0,053 \pm 0,00$ g de ácido cítrico/100 mL, los resultados de este estudio se encuentran inferiores a los reportados en la literatura de Obregón et al. (2019) quienes determinaron valores entre $0,25 - 0,32\%$ de acidez en diferentes néctares de frutas mixtas (aguaymato – camu camu – pitahaya), al contrario, Bances y Vigo (2019) reportaron un valor en acidez de $0,13 \pm 0,03\%$ en una bebida de pitahaya.

TURBIDEZ

Los resultados del análisis de varianza determinaron que la variable turbidez presentó diferencia significativa entre los tratamientos, por lo tanto, se procedió a realizar la comparación de promedios según Tukey, la cual ordeno a los tratamientos en 3 rangos (a, b, c). El tratamiento T1 fue significativamente diferente frente a los demás tratamientos, de igual forma, los tratamientos T2 y T3 también presentaron significancia estadística frente al T1. De acuerdo a los resultados expuestos en la tabla 12 el tratamiento con menor turbidez fue el T2 con $953,33 \pm 1,52$ NTU, a diferencia de los demás tratamientos que manifestaron valores superiores de $971,66 \pm 3,05$ NTU (T3) y $983 \pm 2,64$ NTU (T1). González et al. (2011) determinaron una turbidez entre $982,02 \pm 5,088 - 1002,83 \pm 4,861$ NTU para néctares de mango con diferentes niveles de goma de *P. juliflora*. La turbidez se puede ver influenciada por la interacción entre la harina de cáscara de maracuyá y los sólidos en suspensión de la pulpa de pitahaya presentes en el néctar.

VISCOSIDAD

La variable viscosidad presentó diferencia significativa entre los tratamientos en estudio de néctar de pitahaya con harina de cáscara de maracuyá, por lo tanto, se procedió a realizar la comparación de promedios según la prueba de Tukey, la cual ordenó a los tratamientos en 3 rangos (a, b, c). De acuerdo a los resultados expuestos en la tabla 12, el tratamiento T1 manifestó diferencia estadística significativa frente al

T2 y T3, de igual manera, el T3 y T2 fueron estadísticamente significativos frente al T1, con respecto al tratamiento que manifestó mayor promedio en viscosidad fue el T2 con $619,16 \pm 5,26$ cP, en comparación de los demás tratamientos que presentaron $574,46 \pm 3,51$ cP (T1) y $552,20 \pm 1,34$ cP (T3). Estudios como el de Barrial et al. (2021) reportaron una viscosidad inferior de 9,99 cP en néctar de *Carica pubescens* con almidón de papa nativa.

7.3.3. ANÁLISIS DE VARIANZA NO PARAMÉTRICO (Sólidos Solubles, densidad, fenoles totales y actividad antioxidante)

En la tabla 13 se detallan los resultados de análisis de varianza no paramétrico y comparación de promedios según la prueba de contraste Kruskal Wallis al 0,05% de significancia y 95% de confianza, estadística que fue aplicada a los tratamientos en estudio de néctar de pitahaya con harina de cáscara de maracuyá.

El análisis de varianza no paramétrico determinó que la variable densidad manifestó un $p > 0,05\%$, es decir, que la distribución de los datos es la misma entre los tratamientos, lo cual indica que la harina de cáscara de maracuyá no influyó sobre este parámetro calidad fisicoquímica. Por otra parte, las demás variables con un $p < 0,05\%$ si presentaron diferencia significativa, por tal razón, se procedió a realizar la comparación de promedios según la prueba de contraste Kruskal Wallis. Seguido de la tabla 13, se describe cada variable significativa.

Tabla 13. Resultados de Análisis de varianza no paramétrico y comparación de promedios según la prueba de contraste Kruskal Wallis.

PARÁMETROS FÍSICOQUÍMICOS	TRATAMIENTOS			Sig. Kruskal W.
	T1 (1% HCM) Media \pm D.E	T2 (3% HCM) Media \pm D.E	T3 (5% HCM) Media \pm D.E	
Sólidos Solubles	13,00 \pm 0,00 ab	12,16 \pm 0,28 a	13,43 \pm 0,05 b	0,023*
Densidad	1,016 \pm 0,00 a	1,026 \pm 0,02 a	1,013 \pm 0,00 a	0,325 ^{ns}
Fenoles totales	33,9431 \pm 0,04 a	36,5473 \pm 0,48 ab	48,4635 \pm 0,24 b	0,027*
Actividad antioxidante	9,8730 \pm 0,10 ab	8,5714 \pm 0,11 a	18,0555 \pm 0,27 b	0,027*

Medias con una letra en común no son significativamente diferentes ($p < 0,05$). * = significancia estadística. **ns** = no significativo.

SÓLIDOS SOLUBLES

De acuerdo a los resultados de Anova no paramétrico, se determinó que la variable sólidos solubles presentó significancia estadística entre los tratamientos, por tal razón, se realizó la comparación de promedios según Kruskal Wallis, la cual ordenó a los tratamientos en 2 rangos (a, b) aquello permitió establecer que el tratamiento T1 no presentó diferencia significativa frente al T2 y T3, mientras que, el T2 y T3 al presentar rangos distintos si fueron estadísticamente diferentes. En base a los promedios presentados en la tabla 13 el tratamiento con mayor cantidad de sólidos solubles es el T3 ($13,43 \pm 0,05\%$), y en menor porcentaje el T2 ($12,16 \pm 0,28\%$), resultados que se encuentran similares a los presentados por Valencia y Guevara (2013) en néctar de zarzamora con $10,55 \pm 0,18\%$ de sólidos solubles. Muñoz et al. (2022) determinaron un valor de 16% °Brix en diferentes néctares de maracuyá con Aloe vera, resultado superior al de esta investigación.

FENOLES TOTALES

La variable fenoles totales manifestó diferencia significativa entre los tratamientos, por lo tanto, se procedió a realizar la comparación de promedios según la prueba de contraste Kruskal Wallis, la cual ordenó a los tratamientos en dos rangos (a, b), aquello permitió establecer, que el tratamiento T1 no fue significativamente diferente con el T2, pero si presentó diferencia estadística frente al T3, por otra parte, el T2 al compartir el mismo rango (b) tampoco fue estadísticamente diferente frente al T3. De acuerdo a los resultados expuestos en la tabla 13, el tratamiento que manifestó mayor contenido de fenoles totales fue el T3 (5% HCM) con $48,4635 \pm 0,24$ mg ácido gálico / 100 mL, en este parámetro de calidad fisicoquímica se logró evidenciar que a medida que aumentó la concentración de harina de cáscara de maracuyá en el néctar de pitahaya mayor fue el resultado en fenoles totales. Estos valores hacen referencia a lo manifestado por Heredia et al. (2021) quienes determinaron una mayor concentración de fenoles totales en néctar de fruta con extracto acuoso de hojas de *Annona muricata* L, siendo sus resultados $27,02$ mg EGA / 100 g, sin embargo, son promedios inferiores a los presentes en este estudio. Otras investigaciones como la de Meneses (2021) permitió obtener un contenido de $100,56$ mg EGA / 100 mL, en néctar de ayrampo, resultado superior al de este estudio.

ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE

El análisis de varianza no paramétrico con un $p < 0,05\%$ determinó diferencia estadística entre los tratamientos para la variable Actividad antioxidante, por lo tanto, se procedió a realizar la comparación de promedios según la prueba de Kruskal Wallis, la cual ordeno a los tratamientos en dos rangos (a, b), aquello permitió evidenciar que el tratamiento T1 no fue estadísticamente diferente frente al T2 y T3, mientras que, el T2 y T3 al presentar rangos distintos si manifestaron diferencia significativa entre sí. De acuerdo a los resultados presentes en la tabla 13, el tratamiento con mayor contenido de Actividad antioxidante es el T3 con una media de $18,0555 \pm 0,27 \mu\text{mol}$ Equivalente a Trolox / 100 mL y en menor concentración el tratamiento T2 ($8,5714 \pm 0,11 \mu\text{mol}$ Equivalente a Trolox / 100 mL). Aquellos resultados se encuentran inferiores al reportado por Encina y Carpio (2011) con valores de $323,75 \mu\text{g eq trolox/g}$ en néctar de tumbo. Otros estudios como el de Quispe et al. (2022) determinaron un contenido en capacidad antioxidante de $3,4915 \mu\text{mol trolox/g}$ para un néctar a base de *Solanum sessiliflorum* y *Chenopodium quinoa Willdenow*.

7.4. ANÁLISIS DE LA ESTABILIDAD FISICOQUÍMICA DEL MEJOR TRATAMIENTO (T3) NÉCTAR DE PITAHAYA CON 5% HARINA DE CÁSCARA DE MARACUYÁ

La estabilidad fisicoquímica se evaluó al mejor tratamiento con actividad antioxidante, siendo el T3 (néctar de pitahaya con 5% harina de cáscara de maracuyá), la evaluación se llevó a cabo cada siete días por un tiempo de 35 días. Es importante mencionar que también se evaluó la estabilidad de vitamina C solo al día 1 y día 35.

Las variables de estabilidad fisicoquímica pH, acidez, sólidos solubles, densidad y viscosidad con un $p < 0,05\%$ y al presentar datos heterogéneos no cumplieron con los supuestos de Anova, mientras que, la variable turbidez si cumplió con dichos supuestos (ver anexo 11.1 y 11.2. pág. 85). Por lo tanto, de acuerdo a los casos, se aplicó la estadística paramétrica y no paramétrica para determinar si la concentración del 5% de harina de cáscara de maracuyá influyó sobre la estabilidad de las variables fisicoquímicas del néctar de pitahaya durante los días evaluados. Cada variable se detalla a continuación.

ESTABILIDAD FISICOQUÍMICA DE pH

En la variable de pH, mediante el análisis de varianza no paramétrico con un $p < 0,05\%$ (ver anexo 12.1 pág. 86) se determinó, que el 5% de harina de cáscara de maracuyá influyó sobre los niveles de pH en la estabilidad del néctar de pitahaya, de acuerdo a la comparación de promedios según Kruskal Wallis, en la figura 2 se logra apreciar que durante las primeras tres evaluaciones no existió diferencia significativa, sin embargo, a partir de la cuarta evaluación de pH, este tiende a descender hasta 4,53 en el día 35. La estabilidad de este parámetro es importante, ya se relaciona con el control de proliferación de microorganismos, así lo afirman, Buste et al. (2018) quienes determinaron niveles de pH entre 3,36 – 3,44 en néctares de maracuyá.

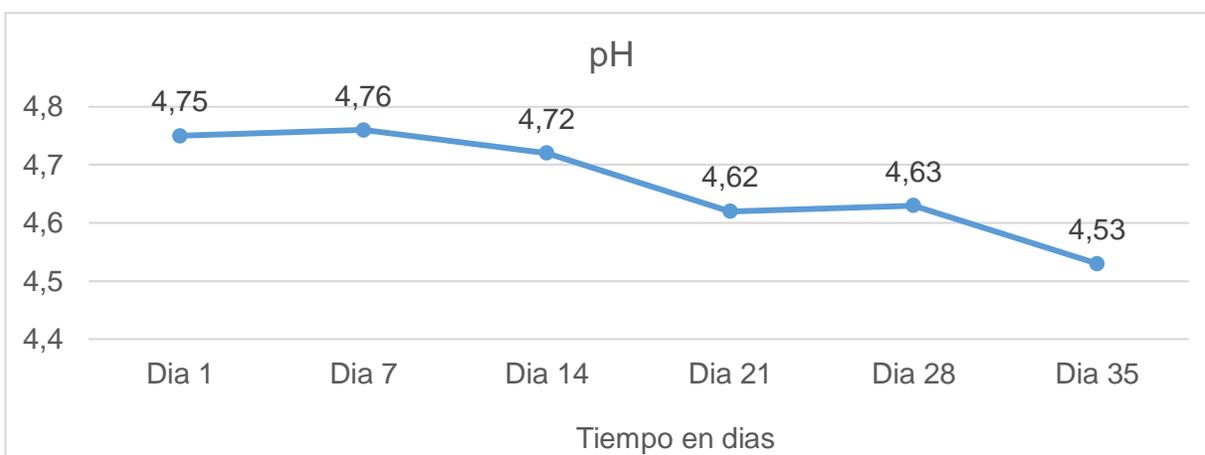


Figura 2. Estabilidad fisicoquímica de pH en el néctar de pitahaya con 5% HCM

ESTABILIDAD DE ACIDEZ

De acuerdo a los resultados del análisis de varianza no paramétrico (ver anexo 12.1 pág. 86), en la variable acidez, no se presentó diferencia significativa durante los días de evaluación, es decir, que la concentración del 5% de harina de cáscara de maracuyá en néctar de pitahaya no influyó sobre esta variable de calidad fisicoquímica, como se aprecia en la figura 3, durante las primeras evaluaciones la acidez se mantiene en 0,053 g de ácido cítrico/100 mL, sin embargo, existió un ligero aumento en día 35 finalizando con 0,054 g de ácido cítrico/100 mL. Estudios como el de Macías et al. (2022) demostraron estabilidad durante los 30 días de evaluación en acidez para

un néctar mixto de naranja y mandarina con goma xanthan y cmc, similar a los resultados de esta investigación.



Figura 3. Estabilidad fisicoquímica de acidez en el néctar de pitahaya con 5% HCM

ESTABILIDAD DE SÓLIDOS SOLUBLES

El análisis de varianza no paramétrico determinó que no existió diferencia significativa durante los días de evaluación en la estabilidad de sólidos solubles (S.S.) para el néctar de pitahaya con 5% HCM (ver anexo 12.1 pág. 86) es decir, que la distribución de los datos es la misma entre los días evaluados. En la figura 4 se aprecia una estabilidad de sólidos solubles de 13,46%. Resultados relacionados a la literatura de Ibañez et al. (2021) de 11,5% S.S en néctar de maracuyá.

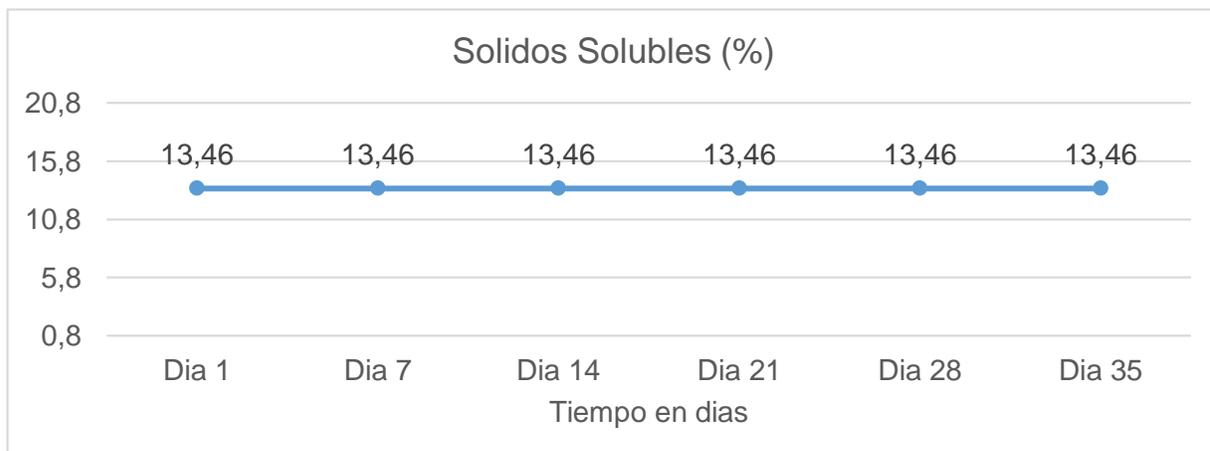


Figura 4. Estabilidad fisicoquímica de Sólidos solubles en el néctar de pitahaya con 5% HCM

ESTABILIDAD DE DENSIDAD

El análisis de varianza no paramétrico (ver anexo 12.1 pág. 86) determinó que no existió diferencia significativa durante los días de evaluación en la estabilidad fisicoquímica de densidad, es decir, que la adición del 5% de harina de cáscara de maracuyá no influyó sobre este parámetro de calidad en el néctar de pitahaya. En la figura 5 se logra evidenciar un ligero aumento en densidad durante el día 21 manteniéndose hasta el final de la evaluación en 1,013 g/mL, aquellos resultados se encuentran relacionados con los expuestos por Vera y Zambrano (2021) con valores de 1,040 – 1,046 g/mL en néctares de mix de cítricos con sábila.



Figura 5. Estabilidad fisicoquímica de densidad en el néctar de pitahaya con 5% HCM

ESTABILIDAD DE VISCOSIDAD

De acuerdo a los resultados de análisis de varianza no paramétrico (ver anexo 12.1 pág. 86) se determinó que la estabilidad fisicoquímica en viscosidad del néctar de pitahaya no se vio afectada por la inclusión del 5% de harina de cáscara de maracuyá, es decir, que no existió diferencia significativa durante los días de evaluación. En la figura 6, se logra apreciar un ligero aumento de viscosidad entre el día 21 y 28 pasando de 560 cP a 566 cP, manteniéndose hasta el día 35. Aquellos resultados se encuentran superiores a los reportados por la literatura de Mendivez y Minchon (2010). Al contrario, Gutierrez (2017) determinó una variabilidad de 5,75 - 7,08 cP para néctares formulados con *Sachatomate*, valores que están por debajo de los expuestos en este estudio.



Figura 6. Estabilidad fisicoquímica de viscosidad en el néctar de pitahaya con 5% HCM

ESTABILIDAD DE TURBIDEZ

De acuerdo al análisis de varianza ANOVA (ver anexo 12.2 pág. 88) la estabilidad fisicoquímica de turbidez no presentó diferencia significativa durante los días de evaluación, es decir, que la adición del 5% de harina de cáscara de maracuyá en fórmula, no influyó sobre este parámetro de calidad en el néctar de pitahaya. En la figura 7 se aprecia un ligero aumento de turbidez entre el día 1 hasta el día 35 finalizando con un valor de 980 NTU. Silva et al. (2010) determinó niveles de turbidez en néctar de naranja entre 1304 – 813 UTN, valores que son similares al rango establecido en este estudio.

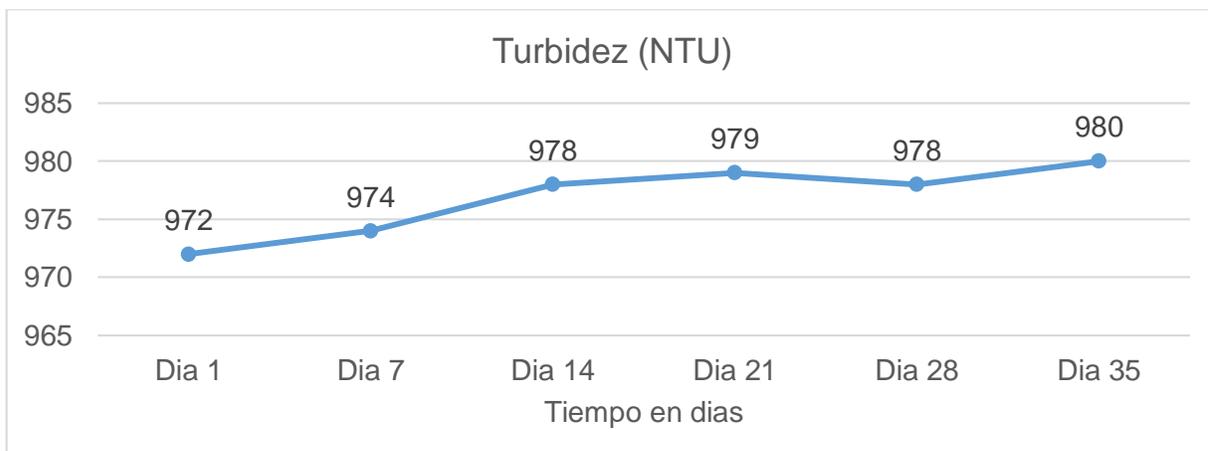


Figura 7. Estabilidad fisicoquímica de turbidez en el néctar de pitahaya con 5% HCM

ESTABILIDAD DE VITAMINA C

En la tabla 14 se detalla los niveles de vitamina C evaluados en el día 1 y día 35, se logró evidenciar, que al inicio de la evaluación se presentó un valor de 0,81 mg/100 g y al final valores de <2 mg/100 g, lo cual permitió identificar que la estabilidad de vitamina C en el néctar de pitahaya disminuye con el paso del tiempo, es decir, que también se vio afectado este parámetro nutricional por la harina de cáscara de maracuyá. Aquellos resultados se encuentran similares a los expuestos en la literatura de Silva et al. (2019) quienes obtuvieron niveles significativos en estabilidad para el ácido ascórbico del néctar mixto de naranja-uvilla.

Tabla 14. Resultados de estabilidad fisicoquímica de vitamina C en néctar de pitahaya con 5% HCM

Parámetro	Resultados	
	Día 1	Día 35
Vitamina C	0,81 mg/100 g	<2 mg/100 g

7.5. ANÁLISIS SENSORIAL

7.5.1. SUPUESTOS DE ANOVA

En la tabla 15 se detallan los resultados del análisis de los supuestos de Anova en el perfil sensorial, el cual determinó, que las variables color y olor presentaron datos heterogéneos, mientras que, las variables de sabor y apariencia general con un $p < 0,05$ no cumplieron con los supuestos de Anova, por lo tanto, en todas variables se aplicó la estadística no paramétrica.

Tabla 15. Resultados de supuestos de Anova para las variables del perfil sensorial

VARIABLES SENSORIALES	Shapiro-Wilk			Levene
	Estadístico	gl	Sig.	Sig.
Color	,900	120	,000	,872
Olor	,916	120	,000	,508
Sabor	,915	120	,000	,044
Apariencia general	,908	120	,000	,004

7.5.2. ANÁLISIS DE VARIANZA NO PARAMÉTRICO

En la tabla 16 se detalla el análisis de varianza no paramétrico en las variables del perfil sensorial, el cual determinó diferencia significativa entre los tratamientos, por lo tanto, se procedió a realizar la comparación de promedios para las variables significativas. Seguido de la tabla 16, se detalla cada atributo sensorial.

Tabla 16. Resultados de Análisis de varianza no paramétrico para las variables de perfil sensorial y comparación de promedios según la prueba de contraste Kruskal Wallis.

VARIABLES SENSORIALES	TRATAMIENTOS			Sig. Kruskal W.
	T1 (1% HCM)	T2 (3% HCM)	T3 (5% HCM)	
	Media ± D.E	Media ± D.E	Media ± D.E	
Color	5,98 ± 1,07 a	5,33 ± 1,18 b	5,23 ± 1,20 b	0,009*
Olor	4,85 ± 1,46 a	4,53 ± 1,46 a	3,83 ± 1,41 b	0,002*
Sabor	5,28 ± 1,03 a	4,45 ± 1,06 b	3,93 ± 1,22 b	0,000*
Apariencia general	5,75 ± 0,77 a	5,13 ± 1,30 b	4,25 ± 1,19 c	0,000*

Medias con una letra en común no son significativamente diferentes ($p < 0,05$). * = significancia estadística. ns = no significativo.

COLOR

El análisis de varianza no paramétrico determinó diferencia significativa en la variable color, por lo tanto, se realizó la comparación de promedios según la prueba de contraste Kruskal Wallis, la cual ordenó a los tratamientos en dos rangos (a, b), de tal forma, se identificó que el tratamiento T1 fue estadísticamente significativo frente al T2 y T3, mientras que el T2 al compartir el mismo rango (b) no presentó significancia estadística frente al T3. De acuerdo a los resultados presentes en la tabla 16, el tratamiento que manifestó una mayor aceptación por parte de los catadores no entrenados fue el T1 (1% HCM) con un promedio de $5,98 \pm 1,07$ y calificación según escala hedónica de me gusta poco, en comparación con el tratamiento T3 que manifestó menor promedio de $5,23 \pm 1,20$, aquello permitió determinar que, a mayor cantidad de harina de cáscara de maracuyá en néctar de pitahaya, menor será la aceptación en color por parte de los catadores. Otros estudios como el de Caxi (2013)

establecieron una aceptabilidad superior de 8,81 para un néctar a base de yacon, maracuyá, endulzado con stevia.

OLOR

De acuerdo al análisis de varianza no paramétrico, la variable olor manifestó diferencia estadística entre los tratamientos, por lo tanto, se aplicó la prueba de comparación de promedios según Kruskal Wallis, la cual ordenó a los tratamientos en dos rangos (a, b), de tal forma, se determinó que el tratamiento T1 presentó diferencia significativa frente al T3, sin embargo, el tratamiento T2 no fue estadísticamente diferente frente al T1. Como se aprecia en la tabla 16, el tratamiento T1 con promedio de $4,85 \pm 1,46$ y categoría de ni me gusta ni me disgusta se mantiene como el de mayor aceptación en esta variable de perfil sensorial, en cuanto al tratamiento de menor aceptación por parte de los catadores no entrenados fue el T3 con una puntuación de $3,83 \pm 1,41$. Los resultados manifestados en este estudio, se relacionan a los expuestos por la investigación de Muenala (2021) quien obtuvo medias de $4,22 - 3,06$ en aceptación de olor para un néctar de Oca.

SABOR

De acuerdo a los resultados del análisis de varianza no paramétrico, la variable sabor presentó diferencia estadística entre los tratamientos, por lo tanto, se aplicó la comparación de promedios según la prueba de contraste Kruskal Wallis, la cual determinó que el tratamiento T1 fue significativamente diferente frente al T2 y T3, mientras que, el T2 y el T3 no presentaron significancia estadística entre sí. En la tabla 16, se apreció que el tratamiento T1 con promedio de $5,28 \pm 1,03$ y categoría de me gusta poco fue el de mayor aceptación por parte de los catadores no entrenados, con menor aceptación se encuentra el T3 con una puntuación de $3,93 \pm 1,22$. Estudios como el de Neyra y Sosa (2021) determinaron una aceptación de 8,00 puntos en sabor para néctar de tumbo (*Passiflora tripartita* kunth) edulcorado con miel de abeja, promedio que es superior al presentado en esta investigación. Otras investigaciones como la de Gordillo et al. (2012) obtuvieron un promedio de aceptación en sabor de 6,752 para néctares mixtos (naranja, papaya, piña).

APARIENCIA GENERAL

La prueba de comparación de promedios de Kruskal Wallis, determinó que el tratamiento T1, frente al T2 y T3 fueron estadísticamente diferentes, de igual forma el T3 con los demás tratamientos, y el T2 con el T1 y T3. De acuerdo a los resultados expuestos en la tabla 16, el tratamiento con mejor apariencia general fue el T1 con promedio de $5,75 \pm 0,77$ y categoría de calificación según escala hedónica de me gusta poco, los demás tratamientos presentaron puntuaciones entre $5,13 \pm 1,30$ (T2) y $4,25 \pm 1,19$ (T3) siendo el de menor aceptación el tratamiento con 5% harina de cáscara de maracuyá. Dextre (2022) determinó un promedio de aceptación general de 4,70 para un néctar de maracuyá con quinua, resultado similar a los presentes en este estudio.

En base a los resultados expuestos en este estudio en la figura 8 se logra apreciar que el tratamiento con mayor aceptación en los atributos; color ($5,98/7$), olor ($4,85/7$), sabor ($5,28/7$) y apariencia general ($5,75/7$) fue T1 (1% harina de cáscara de maracuyá), es decir, que a mayor concentración de HCM, menor será la aceptación sensorial por parte de los catadores no entrenados.

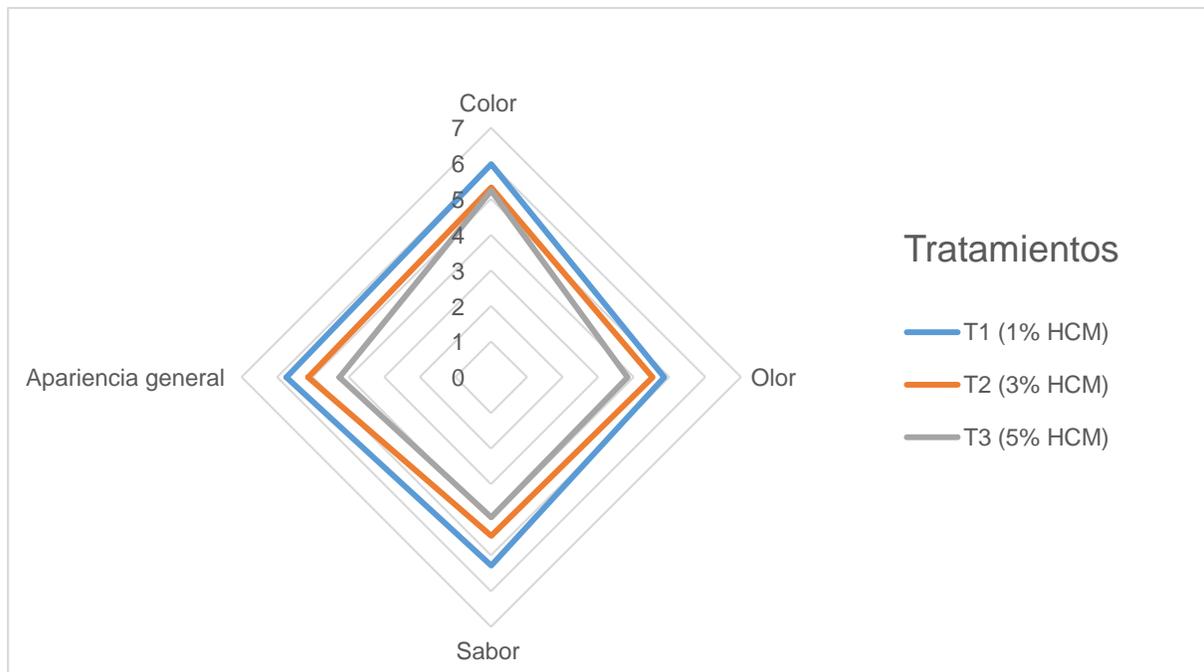


Figura 8. Aceptación sensorial de los néctares de pitahaya con harina de cáscara de maracuyá.

7.6. ANÁLISIS DE COLORIMETRÍA

En la tabla 17 se detallan los resultados de análisis instrumental de colorimetría realizado en los tratamientos en estudios, se logró determinar que el tratamiento con mejor luminosidad, saturación y tono fue el T1, siendo sus resultados: L* 1,12; a* 1,10; b* 0,79. De acuerdo a la escala CIELab se encuentran entre las coordenadas amarillo – rojizo. Los demás tratamientos se encuentran cercanos al color amarillo por las concentraciones más altas de harina de cáscara de maracuyá. Los resultados expuestos en este estudio, se encuentran inferiores a los manifestados por Silva et al. (2013) quienes determinaron valores de L* 44,95; a* 6,01; b* 31,65 para néctar de mango.

Tabla 17. Resultados de análisis instrumental de colorimetría en néctar de pitahaya con HCM.

Colorimetría		Tratamientos		
		T1 (1% HCM)	T2 (3% HCM)	T3 (5% HCM)
Color	L	1,12	1,01	0,91
	a	1,10	1,48	1,52
	b	0,79	1,12	1,09

L* = luminosidad. a* = saturación. b* = tono.

8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

8.1. CONCLUSIONES

- Sé determinó que la harina de cáscara de maracuyá solo cumplió con el parámetro de humedad exigido en la norma INEN 616 para harinas, sin embargo, en su composición se presentó niveles de fibra y proteína de importancia para la alimentación.
- A excepción del parámetro densidad, la harina de cáscara de maracuyá influyó en las demás variables fisicoquímicas, y en cuanto al tratamiento con mejor contenido de fenoles totales y actividad antioxidante fue el T3 (néctar de pitahaya con 5% HCM). Todos los tratamientos fueron microbiológicamente aceptables de acuerdo a lo exigido por la norma INEN 2337.
- Durante la evaluación de estabilidad fisicoquímica al tratamiento T3, la variable pH manifestó inestabilidad durante la evaluación, sin embargo, la harina de cáscara de maracuyá no afectó la estabilidad de los demás parámetros fisicoquímicos evaluados en el néctar de pitahaya. En cuanto al contenido de vitamina C, se determinó un descenso significativo.
- El tratamiento que manifestó mejor aceptación por parte de los catadores no entrenados y de acuerdo al análisis de colorimetría fue el tratamiento T1 (1% HCM).

8.2. RECOMENDACIONES

- Que se evalúe el comportamiento reológico de la harina de cáscara de maracuyá.
- Se recomienda no utilizar más del 1% de harina de cáscara de maracuyá en el néctar de pitahaya ya que influye en la aceptación del consumidor.
- Es recomendable trabajar con un panel sensorial de expertos para validar los resultados presentes en esta investigación.
- Se recomienda realizar nuevas investigaciones con diferentes productos agroindustriales que permitan brindar un mejor aprovechamiento de la harina de cáscara de maracuyá.

9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acuria, J. (2021). Producción de pitahaya roja "*Hylocereus undatus* y volumen de exportaciones en la zona sur de Manabí año 2019-2021. (Proyecto de Investigación, Universidad Estatal del Sur de Manabí) Repositorio digital unesum.
- Ahued, M. (2014). Análisis sensorial de alimentos. *PÄDI Boletín Científico de Ciencias Básicas e Ingenierías del ICBI*, 2(3),1-2.
- Alvear, J., y Menéndez, K. (2020). Estudio del aceite de dos variedades de maracuyá (*Passiflora edulis*), considerando distintos métodos de extracción en Santo Domingo de los Tsáchilas. (Trabajo de Titulación, Universidad de las Fuerzas Armadas) Repositorio digital espe.
- Angulo, L., Souza, V., Oliveira, R., y Matta, F. (2018). Caracterización de subproductos agroindustriales: naranja y maracuyá. *Revista Ingeniería y Región*, 20, 59-67.
- Atavillos, C. (2019). Caracterización fisicoquímica, determinación de polifenoles totales, capacidad antioxidante, evaluación sensorial de cafes tostados molidos comerciales y definición de la calidad. (Tesis de Grado, Universidad Nacional de la Selva) Repositorio digital unas.
- Ávila, F., y Sanchez, J. (2016). Influencia de estabilizantes goma guar y goma xanthan en la calidad fisicoquímica y organoléptica del néctar de tamarindo (*Tamarindus indica* L). (Tesis de Grado, Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí) Repositorio digital espam.
- Balladares, F. (2016). Análisis de las características físicas y organolépticas de dos variedades de pitahaya amarilla (*Selenicereus megalanthus*) y roja (*Hylocereus undatus*) para la generación de una alternativa de consumo (mermelada). (Tesis de Grado, Universidad Católica Santiago de Guayaquil) Repositorio digital UCSG.
- Bances, M., y Vigo, E. (2019). Formulation and level of acceptability of a drink prepared from pitahaya (*Selenicereus megalanthus*). *Revista Científica Ingeniería, Ciencia, Tecnología e Innovación*, 6(1), 57-70.
- Barrial, A., Cabezas, Y., Ccaccya, R., Arévalo, J., Taípe, F., y Huamán, M. (2021). Efecto de temperatura y almidón de papa nativa sobre la viscosidad y ácido ascórbico del néctar de *Carica pubescens*. *Revista Científica Guacamaya*, 6(1), 1-19.
- Bedetti, S., Cardoso, L., Santos, P., Dantas, M., y Santana, H. (2013). Néctar de cagaita (*Eugenia dysenterica* DC.): Desenvolvimento, caracterização microbiológica, sensorial, química e estudo da estabilidade. *Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos*, 31(1), 125-138.
- Benítez, A., Villanueva, J., González, G., Alcántar, V., Puga, R., y Quintero, A. (2021). Determinación de la capacidad antioxidante total de alimentos y plasma humano por fotoquimioluminiscencia: Correlación con ensayos fluorométricos (ORAC) y

espectrofotométricos (FRAP). *TIP. Revista Especializada en Ciencias Químico-Biológicas*, 23, 1-9.

- Bermeo, L. (2021). Evaluación de la influencia del grado de madurez de la gulupa (*Passiflora edulis* Sims) sobre la aceptación sensorial en productos alimenticios. *Enfoque UTE*, 12(1), 29-43.
- Bonilla, M., Aguirre, A., y Agudelo, O. (2015). Morfología de Passiflora: una guía para la descripción de sus especies. *Revista de Investigación Agraria y Ambiental*, 6(1), 90-110.
- Buste, V., Zambrano, O., Mendoza, N., y Muñoz, J. (2018). Porcentajes de goma guar y zumo de maracuyá en la calidad fisicoquímica y organoléptica del néctar. *Agroindustrial Science*, 8(1), 21 - 25.
- Caballero, M., y Escobedo, A. (2019). Actividad antioxidante de una bebida refrescante elaborado a partir de harina de cáscara de maracuyá (*Passiflora edulis*). (Tesis de Grado, Universidad Nacional del Santa) Repositorio digital UNS.
- Cabrera, C., Cabrera, R., Morán, J., Terán, J., Molina, H., Meza, G., y Tamayo, C. (2018). Evaluación de dos abonos orgánicos líquidos en la producción del cultivo de pitahaya (*Hylocereus undatus*) en el litoral ecuatoriano. *La Técnica Revista de las Agrociencias*(20), 29-40.
- Cadena, J., Pereira, N., y Perez, Z. (2019). La innovación y su incidencia en el crecimiento y desarrollo de las empresas del sector alimentos y bebidas del Distrito Metropolitano de Quito (Ecuador) durante el 2017. *Revista Espacios*, 40(22), 17-27.
- Calandrini, L., Bentes, F., Araujo, L., Calandrini, A., Nabica, E., Sulamytha, T., y Oliveira, P. (2020). Perfil sensorial e avaliação físico-química de néctar misto de Pitaya e Maracujá. *Brazilian Journal of Development*, 6(6), 38970-38987.
- Cañizares, A., y Jaramillo, E. (2015). *El cultivo del maracuyá en Ecuador* (Primera ed.). Machala : Universidad Técnica de Machala .
- Carranza, N., Delgado, M., Alcívar, A., Muñoz, A., y Muñoz, P. (2019). Elaboración de néctar de pitahaya (*Selenicereus megalanthus*) con piña (*Ananas comosus*) y maracuyá (*Passiflora edulis*) y su efecto en las características físico-químicas, microbiológicas y organolépticas. *Agroindustrial Science*, 9(1), 13-17.
- Caxi, M. (2013). Evaluación de la vida útil de un néctar a base yacón (*Samallanthus sonchifolius*) maracuyá amarilla (*Passiflora edulis*) y stevia (*Stevia rebaudiana*) en función de las características fisicoquímicas y sensoriales. (Tesis de Pregrado, Unviersidad Nacional Jorge Basadre) Repositorio digital unjbg.
- Cervantes, M., Huicab, J., García, J., y Vanoye, M. (2017). Obtaining a natural dye from the pitahaya (*Hylocereus undatus haworth, britton and rose*) from the southern region of the state of Campeche. *Mexican Journal of Biotechnology*, 2(2), 65-73.

- Chávez, C. (2018). Desarrollo de mermelada de pulpa y cáscara de maracuyá (*Passiflora edulis flavicarpa*), endulzada con stevia (*Stevia rebaudiana*). (Tesis de Grado, Universidad Católica de Santiago de Guayaquil) Repositorio digital ucsq.
- Chico, M. (2015). Zumos y Néctares. La fruta líquida. *Canarias pediátrica*, 39(2), 94-98.
- Chuqui, S., y Pacuar, L. (2021). Caracterización fisicoquímica, funcional y reológica de harina de cáscara de maracuyá (*Passiflora edulis* SIMS). *Revista de Investigación TAYACAJA*, 4(2), 103–110.
- Condori, M. (2016). Estudio químico de la cáscara de la especie “*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*” (Maracuyá) para su aprovechamiento en la industria. (Proyecto de Grado, Universidad Mayor de San Andres) Repositorio digital umsa.
- Cordero, G. (2013). Aplicación del Análisis Sensorial de los Alimentos en la Cocina y en la Industria Alimentaria. Madrid : Universidad Pablo de Olavide.
- Cubillos, J., Páez, A., y Mejía, L. (2011). Evaluación de la Capacidad Biocontroladora de *Trichoderma harzianum* Rifai contra *Fusarium solani* (Mart.) Sacc. Asociado al Complejo “Secadera” en Maracuyá, Bajo Condiciones de Invernadero. *Rev. Fac. Nac. Agron. Medellín*, 64(1), 5821-5830.
- De la Cruz, E., Morán, J., Cabrera, R., Cabrera, C., Alcívar, J., y Meza, F. (2019). Respuesta de la pitahaya roja (*Hylocereus undatus*) a la aplicación de dos abonos orgánicos sólidos en la zona de San Carlos, Los Ríos, Ecuador. *Idesia (Arica)*, 37(3), 99-105.
- Dextre, C. (2022). Adición de quinua (*Chenopodium quinoa willd*) y zumo de maracuyá (*Passiflora edulis*) y su efecto en la calidad sensorial del néctar. (Tesis de Grado, Universidad Nacional del Callao) Repositorio digital unac.
- Díaz, C., y Flores, E. (2018). Influencia de la adición de harina de cáscara de maracuyá (*Passiflora edulis*) variedad flavicarpa y ácido ascórbico sobre las características tecnológicas del pan de molde. (Tesis de Grado, Universidad Nacional del Santa) Repositorio digital UNS.
- Encina, C., y Carpio, L. (2011). Máxima retención de ácido ascórbico, compuestos bioactivos y capacidad antioxidante en el néctar de tumbo. *Revista de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Ingeniería Industrial*(029), 225-245.
- Enríquez, I., y Ore, F. (2021). Elaboración de una bebida funcional a base de malta de *Amaranthus caudatus* L. y pulpa de *Hylocereus triangularis*. *Ciencia Latina Revista Multidisciplinar*, 5(3), 1-14.
- Espinoza, I., Vivas, L., Sánchez, A., Romero, M., Medina, M., y García, A. (2017). Inoculantes microbianos sobre la composición bromatológica y estabilidad aeróbica de ensilado de maíz forrajero (*Zea mays*) y cáscara de maracuyá (*Passiflora edulis*). *Ciencia y Tecnología UTEQ*, 10(2), 63-68.

- Espinoza, I., Barrera, A., Montenegro, L., Sánchez, A., Alvarez, G., y Romero, D. (2021). Degradabilidad y cinética ruminal in situ de tres residuos de variedades de maracuyá (*Passiflora edulis*). *Revista de Investigación Talentos*, 8(2), 9-17.
- Fonseca, G., y Zamora, P. (2020). Caracterización y tipificación de la cadena agroproductiva del Cultivo de maracuyá (*Passiflora edulis* L) Pedernales, Manabí, Ecuador. *KnE Engineering*, 697-716.
- García, J. (2021). "Aspectos de producción, comercialización y desarrollo del cultivo de pitahaya (*Hylocereus spp.*) en el litoral ecuatoriano". (Tesis de Grado, Universidad Técnica de Babahoyo) Repositorio digital utb.
- García, J., Guarniz, G., Guevara, B., González, L., González, Á., García, J., y Larios, Á. (2022). Papel de *Passiflora edulis* (maracuyá) en el control de la presión arterial: posibles mecanismos moleculares. *Revista Médica de Trujillo*, 17(1), 015-020.
- González, S., Castro, W., Rincón, F., Beltrán, O., y Bríñez, W. (2011). Functionality of Prosopis juliflora gum in the preparation of mango (*Mangifera indica* L.) nectar of low calorie content. *Revista Técnica de la Facultad de Ingeniería Universidad del Zulia*, 34(1), 039-047.
- Gordillo, C., Guerrero, N., Izáziga, N., Laguna, B., Lázaro, M., y Rojas, J. (2012). Efecto de la proporción de naranja (*Citrus sinensis*), papaya (*Carica papaya*) y piña (*Ananas comosus*) en la aceptabilidad sensorial de un néctar mixto. *Agroindustrial Science*, 132-138.
- Guerra, I. (2016). Características fermentativas y nutritivas de ensilajes y forrajes tropicales con diferentes niveles de inclusión de residuos agroindustriales de cáscara de maracuyá (*Passiflora edulis*). (Tesis Doctoral, Universidad de Córdoba) Repositorio digital uco.
- Gutierrez, J. (2017). Influencia de la concentración de dos estabilizantes sobre las propiedades organolépticas y la viscosidad del néctar de sachatomate (*Cyphomandra betacea*). (Tesis de Grado, Universidad Jose Maria Arguedas) Repositorio digital unajma.
- Haro, J., Zamora, S., Mero, H., y Menéndez, C. (2019). Caracterización de la cadena agroproductiva del cultivo de maracuyá (*Passiflora edulis* L) cantón Pedernales, provincia Manabí, Ecuador. *Revista Carbieña de Ciencias Sociales*, 1-21.
- Heredía, W., García, J., Párraga, C., Heredia, E., y Salvatierra, J. (2021). Néctar de fruta con extracto acuoso de hoja de guanábana (*Annona muricata* L.): Calidad fisicoquímica, sensorial y funcional. *Manglar*(18), 181-186.
- Huachi, L., Yugsi, E., Paredes, M., Coronel, D., Verdugo, K., y Coba, P. (2015). Desarrollo de la pitahaya (*Cereus SP*) en Ecuador. *La Granja Revista de Ciencias de la Vida*, 22(2), 50-58.

- Ibañez, P., Velásquez, D., y Palacio, J. (2021). Formulación de néctares a base de frutas tropicales con suplementación de omega 3 mediante adición de chía y fortificado con ácido fólico, zinc y hierro. *Alimentos hoy*, 29(53), 36-52.
- INEN 2337. (2008). Jugos, pulpas, concentrados, nectares, bebidas de frutas y vegetales. Requisitos. Obtenido de <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/2337.pdf>
- INEN 616. (2015). Harina de trigo. Requisitos. Obtenido de <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte-inen-616-4.pdf>
- Jibaja, L., y Sánchez, J. (2015). Determinación de la capacidad antioxidante y análisis composicional de la harina de cáscara de mango (*Mangifera indica*) variedad "Criollo" procedente de la provincia de Sullana en Piura. *Tecnología & Desarrollo*, 13(1), 23-26.
- Landázuri, P., Loango, N., Aguillón, J., Restrepo, B., Arismendi, J., Monsalve, V., y Maldonado, M. (2021). Descripción, características y beneficios de *Passiflora edulis*: parchita, fruto de la pasión, maracuyá (Primera ed.). Medellín: Universidad Pontificia Bolivariana.
- López, L., Torres, N., y Dávila, L. (2021). Utilización de residuos del procesamiento de jugo de maracuyá (*Passiflora edulis*) para el consumo humano. Una revisión de la literatura. *Revista Kawsaypacha*(8), 119-135.
- Macias, A. (2021). Efecto de Trichoderma sobre enfermedades en el cultivo de maracuyá (*Passiflora edulis forma flavicarpa*) en el recinto la rinconada del cantón Daule. (Tesis de Grado, Universidad de Guayaquil) Repositorio digital ug.
- Macías, E., Demera, F., Zambrano, L., Sacón, E., Saltos, J., y Zambrano, B. (2022). Estabilidad de néctar mix de pulpa de naranja (*Citrus sinesis*) y mandarina (*Citrus reticulata*) con goma xanthan y cmc. *La Técnica Revista de las Agrociencias*(27), 1-12.
- Marcillo, J., Ordoñez, E., García, R., y Rodríguez, I. (2022). Influencia de las distancias de siembra en el desarrollo y producción de 2 variedades de Maracuyá (*Passiflora edulis degener*). *Revista Científica de Agroecosistemas*, 10(1), 70-79.
- Mendivez, C., y Minchon, C. (2010). Viscosidad cinemática y turbidez optimizadas en jugo mixto de "poro poro" y "caña de azúcar". *UCV - Scientia*, 2(1), 47-57.
- Meneses, J. (2021). Efecto termodegradativo de la pasteurización en el contenido de betacianinas, polifenoles totales y capacidad antioxidante en el néctar funcional de ayrampo (*Opuntia apurimacensis*). (Tesis de Maestría, Universidad Nacional "San Luis Gonzaga") Repositorio digital unica.
- Mercado, G., De la Rosa, L., Wall, A., López, J., y Álvarez, E. (2013). Compuestos polifenólicos y capacidad antioxidante de especias típicas consumidas en México. *Nutrición Hospitalaria*, 28(1), 36-46.

- Mestanza, C., Véliz, D., Icaza, L., y Vásquez, S. (2021). Efecto de la asociación de ajo (*Allium sativum* L.) y cebolla (*Allium cepa* L.) en la producción de maracuyá (*Passiflora edulis* Sims.) durante la etapa de plántula. *Cienc Tecn UTEQ*, 14(2), 9-16.
- Meza, V. (2021). Determinación de la digestibilidad y energía digestible de la pepa y cáscara de maracuyá (*Passiflora edulis*) en cuyes (*Cavia porcellus*). (Tesis de Grado, Universidad Agraria la Molina) Repositorio digital lamolina.
- Molina, J., Martínez, H., y Andrade, M. (2019). Potencial agroindustrial del epicarpio de maracuyá como ingrediente alimenticio activo. *Información Tecnológica*, 30(2), 245-256.
- Molina, E. (2011). Análisis sensorial de alimentos. Consejo Superior de Investigaciones Científicas.
- Montesinos, J., Rodríguez, L., Ortiz, R., Fonseca, M., Ruíz, G., y Guevara, F. (2015). Pitahaya (*Hylocereus spp.*) un recurso fitogenético con historia y futuro para el trópico seco mexicano. *Cultivos Tropicales*, 36, 67-76.
- Mora, J. (2018). Efecto de la aplicación de N, K, B, Si y GA3 sobre el rendimiento del fruto de maracuyá (*Passiflora edulis*) variedad INIAP-2009 en el canton Daule. (Tesis de Grado, Universidad de Guayaquil) Repositorio digital ug.
- Moreira, A., y Murrillo, D. (2022). Análisis del sistema de producción de pitahaya roja (*Hylocereus undatus*) en la provincia de Manabí. (Tesis de Grado, Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí) Repositorio digital espam.
- Muenala, N. (2021). "Uso de la oca (*Oxalis tuberosa*) para la elaboración de néctar". (Tesis de Grado, Universidad Politécnica Estatal de Carchi) Repositorio digital upec.
- Muñoz, J., García, J., Moreira, H., y Zambrano, V. (2022). Efecto de cristales de sábila (*Aloe Vera*) en la calidad de un néctar de maracuyá (*Passiflora edulis*). En C. - C. Desarrollo (Ed.), *Compilación de resultados de investigación* (Primera ed., Vol. 1, págs. 16-32).
- Naspud, M. (2018). Determinación de la capacidad antioxidante de los extractos alcohólico del fruto de mora (*Rubus glaucus* Benth) obtenidos con tres pretratamientos térmicos. (Trabajo de Titulación, Universidad Politécnica Salesiana) Repositorio digital ups .
- Neyra, I., y Sosa, J. (2021). Néctar de "tumbo serrano" *Passiflora tripartita* Kunth edulcorado con miel de abeja: Cuantificación de la vitamina C y aceptabilidad organoléptica. *Agroindustrial Science*, 11(2), 141-147.
- Obregón, A., Elías, C., y Córdova, J. (2019). Desarrollo de un néctar funcional a partir de aguaymato (*Physalis peruviana*), camu camu (*Myrciaria dubia*) y pitahaya (*Selenicereus megalanthus*) enriquecido con la adición de fibra soluble. *Tecnología Química*, 39(3), 690-703.

- Obregón, A., Peñafiel, C., Contreras, E., Arias, G., y Bracamonte, M. (2021). Características fisicoquímicas, nutricionales y morfológicas de frutas nativas. *Revista de Investigaciones Altoandinas*, 23(1), 17-25.
- Obregón, P., y Obregón, A. (2019). Obtaining a freeze-dried food based on passion fruit (*Passiflora edulis*) and camu camu (*Myrciaria dubia*). *Journal of Agro-Industry Sciences*, 1(1), 17–24.
- Ocampo, J., Urrea, R., Wyckhuys, K., y Salazar, M. (2013). Exploración de la variabilidad genética del maracuyá (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Degener) como base para un programa de fitomejoramiento en Colombia. *Acta Agronomica*, 6(4), 352-360.
- Ogonaga, J. (2019). “La conformación del capital y la rentabilidad en sociedades anónimas del sector manufacturero de jugos y néctares en el Ecuador”. (Proyecto de Investigación, Universidad Técnica de Ambato) Repositorio digital uta.
- Ortiz, Y., y Carrillo, J. (2012). Pitahaya (*Hylocereus spp.*): a short review. *Comunicata Scientiae*, 3(4), 220-237.
- Osuna, T., Valdez, J., Sañudo, J., Muy, D., Hernández, S., Villarreal, M., y Osuna, J. (2016). Fenología reproductiva, rendimiento y calidad del fruto de pitahaya (*Hylocereus undatus* (How.) Britton and Rose) en el valle de Culiacán, Sinaloa, México. *Agrociencia*, 50(1), 61-78.
- Pantoja, A., Hurtado, A., y Martínez, H. (2017). Caracterización de aceite de semillas de maracuyá (*Passiflora edulis* Sims.) procedentes de residuos agroindustriales obtenido con CO₂ supercrítico. *Acta Agronómica*, 66(2), 178-185.
- Paredes, S. (2021). Fenología reproductiva de dos especies de pitahaya: roja (*Hylocereus undatus* Britt et Rose) y amarilla (*Hylocereus megalanthus*) en el canton Rocafuerte. (Proyecto de Investigación, Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí) Repositorio digital espam.
- Peña, M. (2018). Aprovechamiento del residuo sólido de la cascara de *Passiflora edulis* Sims. (Proyecto de Grado, Universidad de los Andes) Repositorio digital uniandes .
- Pico, J. (2022). Reproducción asexual de maracuyá (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*) con el uso de bioestimulantes. (Proyecto de Titulación, Universidad Estatal del Sur de Manabí) Repositorio digital unesum.
- Prisa, D. (2022). Pitahaya a New Superfood: Cultivation Methods and Medicinal Properties of the Fruit. *Indian Journal of Natural Sciences*, 12(70), 37731-37739.
- Quintero, K. (2013). Niveles de Harina de Cáscara de Maracuyá (*Passiflora edulis*) en Elaboración de yogur natural. Finca Experimental La María, Mocache-Ecuador 2013. (Tesis de Grado, Universidad Técnica Estatal de Quevedo) Repositorio digital uteq.

- Quirós, O. (2010). Análisis del comportamiento de mercado de la pitahaya (*Hylocereus undatus*) en Costa Rica. *Revista Tecnología en Marcha*, 23(2), 14-24.
- Quispe, R., Paredes, Y., y Roque, J. (2022). Capacidad antioxidante y análisis proximal de néctar a base de *Solanum sessiliflorum* y *Chenopodium quinoa* Willdenow. *Agronomía Mesoamericana*, 33(2), 1-11.
- Repo, R., y Encina, C. (2008). Determinación de la capacidad antioxidante y compuestos bioactivos de frutas nativas peruanas. *Revista de la Sociedad Química del Perú*, 74 (2), 108-124.
- Rioja, A., Vizaluque, B., Aliaga, E., Tejeda, L., Book, O., Mollinedo, P., y Peñarrieta, M. (2018). Determination of the total antioxidant capacity, total phenols, and the enzymatic activity in a non-diary beverage based on grains of chenopodium quinoa. *Revista Boliviana de Química*, 35(5), 168-176.
- Rodríguez, A. (2022). Evaluación de frecuencias en aplicación de biol en el cultivo de pitahaya (*Hylocereus undatus*), cantón Isidro Ayora, Guayas. (Trabajo Experimental, Universidad Agraria del Ecuador) Repositorio digital uagraria.
- Rodríguez, E., Bermeo, P., Segura, J., y Parra, E. (2021). Caracterización y tipificación de los sistemas de producción de gulupa (*Passiflora edulis* f. *edulis* Sims) en las regiones Norte y Centro - Occidente de Tolima. *Revista de Investigación Agraria y Ambiental*, 13(1), 89-108.
- Rojas, E., y Ricaldi, H. (2014). Evaluación del grado de aceptabilidad del néctar de frutas con diferentes porcentajes a partir de la granadilla (*Passiflora ligularis*) y aguaymanto (*Physalis peruviana* L). (Tesis de Grado, Universidad Nacional del Centro del Perú) Repositorio digital uncp.
- Ruiz, E. (2021). Identificación de insectos plaga en el cultivo de la pitahaya (*Hylocereus undatus*) en la provincia del Guayas. (Tesis de Grado, Universidad de Guayaquil) Repositorio digital ug.
- Ruiz, J. (2021). Comparación productiva del cultivo de pitahaya (*Hylocereus undatus*) a la aplicación de microorganismos de montaña y microorganismos eficientes en el recinto Cerecita-Guayas. (Trabajo Experimental, Universidad Agraria del Ecuador) Repositorio digital uagraria.
- Sánchez, A., Torres, E., Espinoza, Í., Montenegro, L., Barba, C., y García, A. (2019). Valoración nutricional in situ de dietas con harina de maracuyá (*Passiflora edulis*) en sustitución del maíz (*Zea mays*). *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 30(1), 149-157.
- Shi, M., Muhammad, M., Yining, E., Songfeng, M., Hafiz, R., Qian, Y., y Chen. (2021). Flavonoids Accumulation in Fruit Peel and Expression Profiling of Related Genes in Purple (*Passiflora edulis* f. *edulis*) and Yellow (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*) Passion Fruits. *Plants*, 10(11), 1-17.
- Silva, K., Rodrigues, M., Silva, M., y Oliveira, J. (2019). Physicochemical and microbiological stability of mixed nectar of orange and uvaia. *Ciência Rural*, 1-8.

- Silva, M., Castro, W., y Oblitas, J. (2010). Influencia de la turbidez en el efecto antimicrobiano de la luz ultravioleta y de los pulsos luminosos de luz blanca en néctar de naranja (*Citrus sinensis*). *Scientia Agropecuaria*, 139-145.
- Silva, R., Gomes, A., Rolim, R., Freitas, W., Fonseca, J., y Bolini, H. (2013). Sensory profile and physicochemical characteristics of mango nectar sweetened with high intensity sweeteners throughout storage time. *Food Research International*, 54(2), 1670-1679.
- Suárez, R., Gilces, M., Menéndez, A., y Ferrin, K. (2021). El proceso de producción y distribución de la pitahaya en Manabí para su exportación directa. *Brazilian Journals of Business*, 3(4), 3330-3344.
- Tafur, R. (2014). La maracuyá (*Passiflora edulis* fv flavicarpa Degener) Passifloraceae. *Siembra*, 1(1), 100-103.
- Thokchom, R., y Mandal, G. (2017). Production Preference and Importance of Passion Fruit (*Passiflora edulis*): A Review. *Journal of Agricultural Engineering and Food Technology*, 4(1), 27-30.
- Tigrero, F., Lovato, S., y Quimí, F. (2016). Estudio de factibilidad de procesadora de derivados de maracuyá. Una alternativa de desarrollo en Santa Elena, Ecuador. *Revista Ciencia UNEMI*, 9(17), 21-35.
- Tigrero, F., Lovato, S., y Quimí, F. (2016). Estudio de factibilidad de procesadora de derivados de maracuyá. Una alternativa de desarrollo en Santa Elena, Ecuador. *Revista Ciencia UNEMI*, 9(17), 21 - 35.
- Urango, K., Ortega, F., Vélez, G., y Pérez, Ó. (2018). Extracción Rápida de Pectina a Partir de Cáscara de Maracuyá (*Passiflora edulis* flavicarpa) empleando Microondas. *Información Tecnológica*, 29(1), 129-136.
- Valencia, J., y Bravo, J. (2022). Influencia de las gomas xanthan, cmc y guar, y sus porcentajes en la estabilidad de un néctar de carambola con naranja. (Trabajo de Titulación, Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí) Repositorio digital espam.
- Valencia, C., y Guevara, A. (2013). Elaboración de néctar de zarzamora (*Rubus fruticosus* L.). *Scientia Agropecuaria*, 4, 101 - 109.
- Vasquez, P. (2018). Efecto de la sustitución parcial de harina de trigo (*Triticum aestivum*) por harina de cáscara de maracuyá (*Passiflora edulis*) y harina de quinua (*Chenopodium quinoa* W.) en las características tecnológicas y sensoriales de Cupcake. (Tesis de Grado, Universidad Nacional de Santa) Repositorio digital UNS.
- Véliz, D. (2015). Comportamiento agronomico de 22 nuevas poblaciones de maracuya (*Passiflora edulis* var. flavicarpa degener) en la zona de Quevedo, provincia de los Ríos. (Tesis de Grado, Universidad Técnica Estatal de Quevedo) Repositorio digital uteq.

- Veliz, A. (2017). Caracterización química y estabilidad aerobica de tres variedades de cáscara de maracuyá. (Proyecto de Investigación, Universidad Técnica Estatal de Quevedo) Repositorio digital uteq .
- Vera, A., y Zambrano , D. (2021). Tipo de pasteurización y temperatura de almacenamiento en la estabilidad fisicoquímica, microbiológica y sensorial del néctar mix de cítricos con sábila. (Proyecto de Investigación, Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí) Repositorio digital espam .
- Verona, A., Urcia, J., y Paucar, L. (2020). Pitahaya (*Hylocereus spp.*): Cultivo, características fisicoquímicas, composición nutricional y compuestos bioactivos. *Scientia Agropecuaria*, 11(3), 439-453.
- Villa, K. (2021). Comportamiento productivo de la pitahaya (*Hylocereus undatus*) a diferentes porcentajes de podas recinto Cerecita- Provincia del Guayas. (Trabajo Experimental, Universidad Agraria del Ecuador) Repositorio digital uagraria.
- Xirui, H., Fei, L., Yan, Y., Ze, W., Zefeng, Z., Jiacheng, F., y Yongsheng, L. (2020). *Passiflora edulis*: An Insight Into Current Researches on Phytochemistry and Pharmacology. *Front. Pharmacol*, 11, 1-16.
- Zapata, M., Roviroso, A., y Carmuega, E. (2016). Cambios en el patrón de consumo de alimentos y bebidas en Argentina, 1996 - 2013. *Salud Colectiva*, 12(4), 473-486.

10. ANEXOS

ANEXO 1. PROCESO DE ELABORACIÓN DE HARINA DE CÁSCARA DE MARACUYÁ (HCM)

Corte de la cáscara de maracuyá



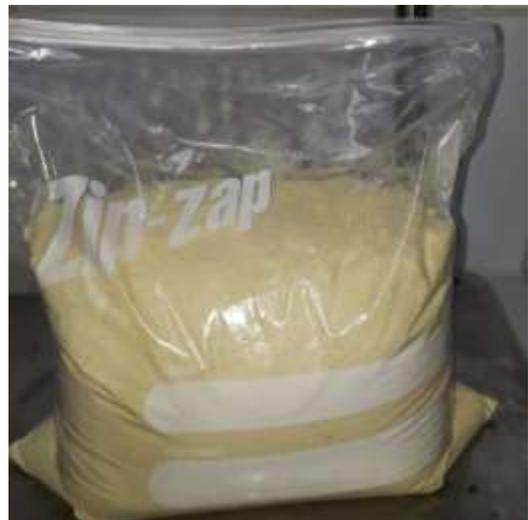
Deshidratación de la cáscara de maracuyá



Molienda de la cáscara de maracuyá



Harina de cáscara de maracuyá



ANEXO 2. PROCESO DE ELABORACIÓN DE NÉCTAR DE PITAHAYA CON HCM

Recepción de materia prima pitahaya roja



Cortado de la materia prima pitahaya roja



Extracción de la pulpa blanca de pitahaya roja



Estandarización de insumos y materia prima



Pasteurización de los respectivos néctares de fruta



Lectura de sólidos solubles en néctares de fruta



Envasado de los néctares de fruta con HCM



Producto terminado tratamientos T1, T2 y T3



ANEXO 3. REPORTE DE ANÁLISIS DE BROMATOLÓGICO DE HARINA DE CÁSCARA DE MARACUYÁ



FCZ-LAB

Investigamos para cambiar el sector Agropecuario

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ
FACULTAD DE CIENCIAS ZOOTÉCNICAS
 EXTENSIÓN CHONE

Cliente	Selena Saltos	N° de análisis: 10
Dirección	Chone	Fecha de recibido
Teléfono	0961500851	09/05/2022
Muestra	Jugo de pitahaya con harina de maracuyá	Fecha del análisis
Cantidad recibida	200 ml/ botella	
Objetivo del análisis	Realizar un análisis Fisicoquímico y de estabilidad Jugo de pitahaya con harina de maracuyá	Fecha de reporte.

BROMATOLÓGICO

Parámetro	Unidad	Valor	Método
Proteína (6,25)	%	6,064	NTE INEN-ISO 20483
Humedad	%	3,784	NTE INEN-ISO 712
Cenizas	%	7,1	NTE INEN-ISO 2171
Materia Seca	%	96,216	NTE INEN-ISO 712
Grasa	%	0,34	AOAC 2003.06
Fibra Bruta	%	29,17	AOAC 962.09



MARIO JAVIER
 BONILLA LOOR

Dr. Mario Bonilla Loor
 Jefe de los Laboratorios de la FCZ - LAB

ANEXO 4. REPORTE DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS EN TODOS LOS TRATAMIENTOS DE NÉCTAR DE PITAHAYA CON HCM.



REPORTE DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS			
CLIENTE:	Selena Estefanía Saltos Alcívar	C.I:	1313224337
DIRECCIÓN:	Chone	N° DE ANÁLISIS	039
TELÉFONO:	0980123250	CORREO	selenasaltosalci@gmail.com
NOMBRE DE LA MUESTRA:	Néctar de pitahaya con harina de cáscara de maracuyá	FECHA DE RECIBIDO Y ANÁLISIS	15/06/2022
CANTIDAD RECIBIDA:	1000 ml	FECHA DE MUESTREO	16/06/202
OBJETIVO DEL MUESTREO:	Control de calidad	FECHA DE REPORTE	20/062022

RESULTADOS

MUESTRA POR TRATAMIENTO	PRUEBAS SOLICITADAS	Índice Mínimo	Índice Máximo	RESULTADOS	UNIDAD	MÉTODO DE ENSAYO
T1 (Néctar de pitahaya con 1% HCM)	REP (Recuento estándar en placas de aerobios mesófilos)	< 10	10	Aceptable	1	UFC/cm ³ NTE INEN 1 529-5
	Determinación de levaduras	< 10	10	Aceptable	1	UP/cm ³ NTE INEN 1 529-10
	Determinación de mohos	< 10	10	Aceptable	0	UP/cm ³ NTE INEN 1 529-10
	Coliformes	< 3	---	Aceptable	0	NMP/cm ³ NTE INEN 1 529-6
	Coliformes fecales	< 3	---	Aceptable	0	NMP/cm ³ NTE INEN 1 529-8

OBSERVACIÓN:

- El laboratorio no se responsabiliza por la toma y traslado de las muestras
- Resultados validos únicamente para las muestras analizadas, no es aceptable para otros productos de la misma precedencia.
- Prohibida la reproducción total o parcial de este informe.



[Firma manuscrita]

Ing. Miguel Vélez Zambrano, Mg.

DOCENTE RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA

Correo: labmicrobiologiamv@espa.edu.ec



REPORTE DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS			
CLIENTE:	Selena Estefanía Saltos Alcívar	C.I.:	1313224337
DIRECCIÓN:	Chone	Nº DE ANÁLISIS	<u>040</u>
TELÉFONO:	0980123250	CORREO	selenasaltosalci@gmail.com
NOMBRE DE LA MUESTRA:	Néctar de pitahaya con harina de cáscara de maracuyá	FECHA DE RECIBIDO Y ANÁLISIS	15/06/2022
CANTIDAD RECIBIDA:	1000 ml	FECHA DE MUESTREO	16/06/2022
OBJETIVO DEL MUESTREO:	Control de calidad	FECHA DE REPORTE	20/06/2022

RESULTADOS

MUESTRA POR TRATAMIENTO	PRUEBAS SOLICITADAS	Índice Mínimo	Índice Máximo	RESULTADOS	UNIDAD	MÉTODO DE ENSAYO
T2 (Néctar de pitahaya con 3% HCM)	REP (Recuento estándar en placas de aerobios mesófilos)	< 10	10	Aceptable	1	UFC/cm ³ NTE INEN 1 529-5
	Determinación de levaduras	< 10	10	Aceptable	0	UP/cm ³ NTE INEN 1 529-10
	Determinación de mohos	< 10	10	Aceptable	1	UP/cm ³ NTE INEN 1 529-10
	Coliformes	< 3	---	Aceptable	0	NMP/cm ³ NTE INEN 1 529-6
	Coliformes fecales	< 3	---	Aceptable	0	NMP/cm ³ NTE INEN 1 529-8

OBSERVACIÓN:

- El laboratorio no se responsabiliza por la toma y traslado de las muestras
- Resultados validos únicamente para las muestras analizadas, no es aceptable para otros productos de la misma precedencia.
- Prohibida la reproducción total o parcial de este informe.



Miguel Vélez

Ing. Miguel Vélez Zambrano, Mg.

DOCENTE RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA

LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA DE LA FACULTAD DE AGROPECUARIA DE LA ESPAMMFL

Correo: labmicrobiologiamv@espm.edu.ec



REPORTE DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS			
CLIENTE:	Selena Estefanía Saltos Alcívar	C.I.:	1313224337
DIRECCIÓN:	Chone	Nº DE ANÁLISIS	<u>041</u>
TELÉFONO:	0980123250	CORREO	selenasaltosalci@gmail.com
NOMBRE DE LA MUESTRA:	Néctar de pitahaya con harina de cáscara de maracuyá	FECHA DE RECIBIDO Y ANÁLISIS	15/06/2022
CANTIDAD RECIBIDA:	1000 ml	FECHA DE MUESTREO	16/06/2022
OBJETIVO DEL MUESTREO:	Control de calidad	FECHA DE REPORTE	20/06/2022

RESULTADOS

MUESTRA POR TRATAMIENTO	PRUEBAS SOLICITADAS	Índice Mínimo	Índice Máximo	RESULTADOS	UNIDAD	MÉTODO DE ENSAYO
T3 (Néctar de pitahaya con 5% HCM)	REP (Recuento estándar en placas de aerobios mesófilos)	< 10	10	Aceptable	3	UFC/cm ³ NTE INEN 1 529-5
	Determinación de levaduras	< 10	10	Aceptable	2	UP/cm ³ NTE INEN 1 529-10
	Determinación de mohos	< 10	10	Aceptable	0	UP/cm ³ NTE INEN 1 529-10
	Coliformes	< 3	---	Aceptable	0	NMP/cm ³ NTE INEN 1 529-6
	Coliformes fecales	< 3	---	Aceptable	0	NMP/cm ³ NTE INEN 1 529-8

OBSERVACIÓN:

- El laboratorio no se responsabiliza por la toma y traslado de las muestras
- Resultados validos únicamente para las muestras analizadas, no es aceptable para otros productos de la misma precedencia.
- Prohibida la reproducción total o parcial de este informe.



Miguel Vélez

Ing. Miguel Vélez Zambrano, Mg.

DOCENTE RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA

LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA DE LA ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ

Correo: labmicrobiologiamv@espa.edu.ec

ANEXO 5. REPORTE DE ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS, FENOLES TOTALES, ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE Y COLORIMETRÍA DEL NÉCTAR DE PITAHAYA CON HCM.



FCZ-LAB
Investigamos para cambiar el sector Agropecuario
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ
FACULTAD DE CIENCIAS ZOOTÉCNICAS
EXTENSIÓN CHONE

Cliente	Selena Saltos	N° de análisis: 10
Dirección	Chone	Fecha de recibido
Teléfono	0961 500851	09/05/2022
Muestra	Jugo de pitahaya con harina de maracuyá	Fecha del análisis
Cantidad recibida	200 ml/ botella	
Objetivo del análisis	Realizar un análisis - Físicoquímico y de estabilidad Jugo de pitahaya con harina de maracuyá	Fecha de reporte.

CARACTERIZACIÓN FÍSICO-QUÍMICA

CONTENIDO DE FENOLES TOTALES

Muestra	mg de ácido gálico / 100 mL de jugo		
	1	2	3
T1	33,8950	33,9534	33,981
T2	36,856	36,7985	35,9876
T3	48,1828	48,5969	48,6109

Método: Folin-Ciocalteu



Firmado digitalmente por:
**MARIO JAVIER
BONILLA LOOR**

Dr. Mario Bonilla Loor
Jefe de los Laboratorios de la FCZ - LAB



FCZ-LAB

Investigamos para cambiar el sector Agropecuario

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ
FACULTAD DE CIENCIAS ZOOTÉCNICAS
EXTENSIÓN CHONE

Cliente	Selena Saltos	N° de análisis: 10
Dirección	Chone	Fecha de recibido
Teléfono	0961500851	09/05/2022
Muestra	Jugo de pitahaya con harina de maracuyá	Fecha del análisis
Cantidad recibida	200 ml/ botella	
Objetivo del análisis	Realizar un análisis Físicoquímico y de estabilidad Jugo de pitahaya con harina de maracuyá	Fecha de reporte.

ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE -Método DPPH

Actividad antioxidante equivalente a trolox (TEAC)

Muestra	µmol Equivalente a Trolox / 100 mL de jugo		
	1	2	3
T1	9,88095238	9,76190476	9,97619048
T2	8,45238095	8,57142857	8,69047619
T3	18,2142857	18,2142857	17,7380952

Método: DPPH

Turbidez

Tratamiento	TURBIDEZ (NTU)		
	1	2	3
T1	986	981	982
T2	955	952	953
T3	969	975	971

*Método: Instrumental/ Turbidímetro



Escaneado con el código QR por:
MARIO JAVIER
BONILLA LOOR

Dr. Mario Bonilla Loor
Jefe de los Laboratorios de la FCZ - LAB



FCZ-LAB

Investigamos para cambiar el sector Agropecuario

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ
FACULTAD DE CIENCIAS ZOOTÉCNICAS
EXTENSIÓN CHONE

Cliente	Selena Saltos	N° de análisis: 10
Dirección	Chone	Fecha de recibido
Teléfono	0961500851	09/05/2022
Muestra	Jugo de pitahaya con harina de maracuyá	Fecha del análisis
Cantidad recibida	200 ml/ botella	
Objetivo del análisis	Realizar un análisis Físicoquímico y de estabilidad Jugo de pitahaya con harina de maracuyá	Fecha de reporte.

Viscosidad

Tratamiento	Viscosidad mPa·s (cP)		
	1	2	3
T1	570,5	575,7	577,2
T2	613,1	622,5	621,9
T3	551,1	551,8	553,7

Método: Instrumental/Viscosímetro rotacional

Potencial de Hidrógeno

Tratamiento	pH		
	1	2	3
T1	4,55	4,51	4,55
T2	4,6	4,61	4,62
T3	4,73	4,72	4,73

Método: NTE INEN-ISO 1842

Acidez

Tratamiento	Acidez (g de ácido cítrico/100 mL de jugo)		
	1	2	3
T1	0,0490	0,0509	0,0516
T2	0,0457	0,0490	0,0483
T3	0,0522	0,0529	0,0555

Método: NTE INEN-ISO 750:2013



Preparado digitalmente por:
MARIO JAVIER
BONILLA LOOR

Dr. Mario Bonilla Loor
Jefe de los Laboratorios de la FCZ - LAB



FCZ-LAB

Investigamos para cambiar el sector Agropecuario

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ
FACULTAD DE CIENCIAS ZOOTÉCNICAS
EXTENSIÓN CHONE

Cliente	Selena Saltos	N° de análisis: 10
Dirección	Chone	Fecha de recibido
Teléfono	0961500851	09/05/2022
Muestra	Jugo de pitahaya con harina de maracuyá	Fecha del análisis
Cantidad recibida	200 ml/ botella	
Objetivo del análisis	Realizar un análisis Físicoquímico y de estabilidad Jugo de pitahaya con harina de maracuyá	Fecha de reporte.

Sólidos solubles

Tratamiento	°Brix		
	1	2	3
T1	13,0	13,0	13,0
T2	12,0	12	12,5
T3	13,4	13,5	13,4

Método: NTE INEN 380

Densidad

Tratamiento	Acidez (g de ácido cítrico/100 mL de jugo)		
	1	2	3
T1	1,012	1,021	1,015
T2	1,014	1,05	1,014
T3	1,013	1,014	1,012

Método: NTE INEN 0035:2012

Color

Tratamiento	Color CieLab		
	L	a	b
T1	1,12	1,10	0,79
T2	1,01	1,48	1,12
T3	0,91	1,52	1,09

*Método: Instrumental/ Colorímetro



Identificado digitalmente por:
MARIO JAVIER
BONILLA LOOR

Dr. Mario Bonilla Loor
Jefe de los Laboratorios de la FCZ - LAB

ANEXO 6. REPORTE DE ANÁLISIS DE ESTABILIDAD FISICOQUÍMICA Y VITAMINA C, AL MEJOR TRATAMIENTO DE NÉCTAR DE FRUTA CON ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE (T3).



FCZ-LAB
Investigamos para cambiar el sector Agropecuario
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ
FACULTAD DE CIENCIAS ZOOTÉCNICAS
EXTENSIÓN CHONE

Cliente	Selena Saltos	N° de análisis: 10
Dirección	Chone	Fecha de recibido
Teléfono	0961500851	09/05/2022
Muestra	Jugo de pitahaya con harina de maracuyá	Fecha del análisis
Cantidad recibida	200 ml/ botella	
Objetivo del análisis	Realizar un análisis Fisicoquímico y de estabilidad Jugo de pitahaya con harina de maracuyá	Fecha de reporte.

ESTABILIDAD (MEJOR TRATAMIENTO)

MEDICIÓN	PARÁMETRO	1	2	3	Unidades
1	Turbidez	971	972	975	NTU
	Viscosidad	551	555,8	568,2	cP
	pH	4,77	4,75	4,74	
	Acidez	0,0522	0,0529	0,0555	g de ácido cítrico/100 mL
	Densidad	1,012	1,013	1,012	g/mL
	Sólidos soluble	13,4	13,5	13,5	°Brix
2	Turbidez	973	975	975	NTU
	Viscosidad	551	555,8	568,2	cP
	pH	4,78	4,75	4,74	
	Acidez	0,0522	0,0529	0,0555	g de ácido cítrico/100 mL
	Densidad	1,013	1,013	1,012	g/mL
	Sólidos soluble	13,4	13,5	13,5	°Brix



Pronto disponible por
**MARIO JAVIER
BONILLA LOOR**

Dr. Mario Bonilla Loor
Jefe de los Laboratorios de la FCZ - LAB



FCZ-LAB

Investigamos para cambiar el sector Agropecuario

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ
FACULTAD DE CIENCIAS ZOOTÉCNICAS
 EXTENSIÓN CHONE

Cliente	Selena Saltos	N° de análisis: 10
Dirección	Chone	Fecha de recibido
Teléfono	0961500851	09/05/2022
Muestra	Jugo de pitahaya con harina de maracuyá	Fecha del análisis
Cantidad recibida	200 ml/ botella	
Objetivo del análisis	Realizar un análisis Físicoquímico y de estabilidad Jugo de pitahaya con harina de maracuyá	Fecha de reporte.

MEDICIÓN	PARÁMETRO	1	2	3	Unidades
3	Turbidez	977	978	981	NTU
	Viscosidad	555	555,5	568,4	cP
	pH	4,68	4,75	4,74	
	Acidez	0,0525	0,0529	0,0565	g de ácido cítrico/100 mL
	Densidad	1,012	1,013	1,012	g/mL
	Sólodos soluble				°Brix
4	Turbidez	975	981	982	NTU
	Viscosidad	556	555,8	568,8	cP
	pH	4,68	4,65	4,54	
	Acidez	0,0525	0,0519	0,0555	g de ácido cítrico/100 mL
	Densidad	1,014	1,013	1,012	g/mL
	Sólodos soluble	13,4	13,5	13,5	°Brix



Trabaja digitalmente con:
MARIO JAVIER
BONILLA LOOR

Dr. Mario Bonilla Loor
 Jefe de los Laboratorios de la FCZ - LAB



FCZ-LAB

Investigamos para cambiar el sector Agropecuario

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ
FACULTAD DE CIENCIAS ZOOTÉCNICAS
 EXTENSIÓN CHONE

Cliente	Selena Saltos	N° de análisis: 10
Dirección	Chone	Fecha de recibido
Teléfono	0961500851	09/05/2022
Muestra	Jugo de pitahaya con harina de maracuyá	Fecha del análisis
Cantidad recibida	200 ml/ botella	
Objetivo del análisis	Realizar un análisis Físicoquímico y de estabilidad Jugo de pitahaya con harina de maracuyá	Fecha de reporte.

MEDICIÓN	PARÁMETRO	1	2	3	Unidades
5	Turbidez	970	980	985	NTU
	Viscosidad	566	565,8	568,5	cP
	pH	4,69	4,65	4,54	
	Acidez	0,0532	0,0529	0,0535	g de ácido cítrico/100 mL
	Densidad	1,015	1,013	1,012	g/mL
	Sólodos soluble	13,4	13,5	13,5	°Brix
6	Turbidez	977	980	985	NTU
	Viscosidad	566	564,8	569,5	cP
	pH	4,49	4,45	4,64	
	Acidez	0,0552	0,0539	0,0555	g de ácido cítrico/100 mL
	Densidad	1,014	1,015	1,012	g/mL
	Sólodos soluble	13,4	13,5	13,5	°Brix



Tramite digitalizado por:
MARIO JAVIER
BONILLA LOOR

Dr. Mario Bonilla Loor
 Jefe de los Laboratorios de la FCZ - LAB

INFORME DE ENSAYO NR.254532

INFORMACIÓN PROPORCIONADA POR EL CLIENTE			
Cliente:	SELENA ESTEFANIA SALTOS ALCIVAR		
Dirección:	MANABI CHONE		
Nombre Producto :	NECTAR DE PITAHAYA (HYLOCEREUS UNDATUS) HA BASE DE HARINA DE MARACUYA "NECTAR DE PITAHAYA"		
Fecha de Elaboración:	2022-05-30	Fecha de Caducidad:	2022-06-30
Lote:	1	Contenido Declarado:	ND
Material Envase:	BOTELLA DE PLASTICO	Forma de Conservación:	Refrigeración
INFORMACIÓN DE LA MUESTRA			
Código Laboratorio :	254532-1	Contenido Encontrado:	250.0 Miligramos
Fecha Recepción:	2022/06/22	Fecha Inicio Ensayo:	2022/06/22
Condiciones Ambientales de llegada de la muestra:	4 °C	Muestras:	Es responsabilidad del cliente y, los resultados aplican a la muestra entregada por el cliente tal como se recibió

ENSAYOS FFQQ	MÉTODO	ACREDITACIONES		UNIDAD	RESULTADO
		AZLA	SAE		
VITAMINA C	SENI-VIC (AOAC 2012.21) MODIFICADO	✓	*	mg/100 g	0.81
INCERTIDUMBRE					
PARAMETRO	INCERTIDUMBRE	La incertidumbre expandida reportada está basada en una incertidumbre típica multiplicada por un factor de cobertura K=2, proporcionando un nivel de confianza de un 95%.			
VITAMINA C HPLC	L= 13				

NS: No solicita el cliente/ ND: No declara.

Los ensayos marcados con () NO están incluidos en el alcance de la acreditación*

Datos tomados de VITEC-RG-24 pag. 59

Los resultados expresados arriba tienen validez solo para la muestra analizada en condiciones específicas no siendo extensivo a cualquier lote

El laboratorio no se responsabiliza por la representatividad de la muestra respecto a su origen y sitio del cual fue tomada

Este informe no será reproducido, excepto en su totalidad con la aprobación del Director Técnico

"SEIDLaboratory Cía. Ltda no se responsabiliza por la información declarada por el cliente"

- Tiempo de almacenamiento de informes: Cinco años a partir de la fecha de ingreso de la muestra

Atentamente,

22/07/24

FECHA EMISIÓN

Firmado digitalmente por ANA
GARNIELA VALENCIA MURQUEYTO
Fecha y hora: 2022-07-24 17:28:55



Muestra 254532-1 de 254532-1

Pg. 1 / 1

Confidencialidad e integridad

Seidlaboratory Cía. Ltda. asume la responsabilidad legal sobre la gestión de la información obtenida o creada durante la realización de actividades del laboratorio a partir de las muestras (muestras analizadas), información suministrada como confidencial y de propiedad del cliente. Seidlaboratory Cía. Ltda. se compromete a usar dicha información exclusivamente de la manera y para los propósitos acordados por las partes; en caso de controversias, las partes se someterán al Centro de Mediación de la Cámara de Comercio de Quito.

Tiempo de preservación de las muestras en el laboratorio

Muestras perecibles: 7 días calendario; Muestras no perecibles: 10 días calendario. Si desea replicación de algún parámetro, se debe generar una solicitud en el periodo estipulado.

Para consultas, quejas o sugerencias, favor comunicarse a las siguientes correas:

Dirección de Calidad: direccioncalidad@seidlaboratory.com.ec; Gerencia General: gerenciageneral@seidlaboratory.com.ec; Servicio al Cliente: serviciocliente@seidlaboratory.com.ec
Móvil: Tuzco 961-63 entre do. del Mañana y Noche - 022476324 - 022482142 - 0995459913 - 0997750633



INFORME DE ENSAYO NR.256483

INFORMACIÓN PROPORCIONADA POR EL CLIENTE			
Cliente:	SELENA ESTEFANIA SALTOS ALCIVAR		
Dirección:	MANABI CHONE		
Nombre Producto :	NECTAR DE PITAHAYA (HYLOCEREUS UNDATUS) HA BASE DE HARINA DE MARACUYA "NECTAR DE PITAHAYA"		
Fecha de Elaboración:	2022-05-30	Fecha de Caducidad:	2023-06-30
Lote:	1	Contenido Declarado:	ND
Material Envase:	ENVASE PLÁSTICO CON TAPA	Forma de Conservación:	Refrigeración
INFORMACIÓN DE LA MUESTRA			
Código Laboratorio :	256483-1	Contenido Encontrado:	250.0 Miligramos
Fecha Recepción:	2022/07/21	Fecha Inicio Ensayo:	2022/07/21
Condiciones Ambientales de llegada de la muestra:	4 °C	Muestras:	Es responsabilidad del cliente y, los resultados aplican a la muestra entregada por el cliente tal como se recibió

ENSAYOS FFQQ	MÉTODO	ACREDITACIONES		UNIDAD	RESULTADO
		AzLA	SAE		
VITAMINA C	SEIN-VTC (AOAC 2012.21) MODIFICADO	✓	*	µg/100 g	< 2

INCERTIDUMBRE		
PARAMETRO	INCERTIDUMBRE	
VITAMINA C µg/g	L= 13	La incertidumbre expandida reportada está basada en una incertidumbre típica multiplicada por un factor de cobertura K=2, proporcionando un nivel de confianza de un 95%

NS: No solicita el cliente/ ND: No declara.

Los ensayos marcados con () NO están incluidos en el alcance de la acreditación

Datos tomados de VITC-RG-24 p 64.

Los resultados expresados arriba tienen validez solo para la muestra analizada en condiciones específicas no siendo extensivo a cualquier lote.

El laboratorio no se responsabiliza por la representatividad de la muestra respecto a su origen y sitio del cual fue tomada.

Este informe no será reproducido, excepto en su totalidad con la aprobación del Director Técnico.

"SEIDLaboratory Cía. Ltda. no se responsabiliza por la información declarada por el cliente"

- Tiempo de almacenamiento de informes: Cinco años a partir de la fecha de ingreso de la muestra.

Atentamente,

22/08/24
FECHA EMISIÓN

Firmado digitalmente por ANA
GARNIELA VALENCIA MUÑOZ VITO
Fecha y hora: 2022-08-04 17:53:30



Muestra 256483-1 de 256483-1

Pg. 1 / 1

Confidencialidad e Integridad

Seidlaboratory Cía. Ltda. asume la responsabilidad legal sobre la gestión de la información obtenida o creada durante la realización de actividades del laboratorio a partir de las muestras (o sus partes), información suministrada como confidencial y de propiedad del cliente. Seidlaboratory Cía. Ltda. se compromete a usar dicha información únicamente de la manera y para los propósitos acordados por las partes; en caso de controversias, las partes se someterán al Centro de Mediación de la Cámara de Comercio de Quito.

Tiempo de preservación de las muestras en el laboratorio

Muestras perecibles: 5 días calendario; Muestras no perecibles: 10 días calendario. Si desea replicación de algún parámetro, se debe generar una solicitud en el periodo acordado.

Para consultas, quejas o sugerencias, favor comunicarse a las siguientes correas:

Dirección de Calidad: directoriadecalidad@seidlaboratory.com.ec; Gerencia General: gerenciageneral@seidlaboratory.com.ec; Servicio al Cliente: serviciocliente@seidlaboratory.com.ec
Maldonado Tambo N°61-63 entre Av. del Maestro y Nazca - 022476324 - 022483143 - 0995459913 - 0997730633



ANEXO 7. TEST HEDÓNICO DE PANEL SENSORIAL



Tema: Estabilidad fisicoquímica y capacidad antioxidante de un néctar a base de pitahaya (*Hylocereus undatus*) con harina de cáscara de maracuyá (*Passiflora edulis flavicarpa*).

Indique su nivel de agrado marcando con una (x) en la escala que mejor describa su reacción para cada uno de los tratamientos.

COLOR	T1	T2	T3
Me gusta mucho			
Me gusta moderadamente			
Me gusta poco			
Ni me gusta ni me disgusta			
Me disgusta poco			
Me disgusta moderadamente			
Me disgusta mucho			
OLOR	T1	T2	T3
Me gusta mucho			
Me gusta moderadamente			
Me gusta poco			
Ni me gusta ni me disgusta			
Me disgusta poco			
Me disgusta moderadamente			
Me disgusta mucho			
SABOR	T1	T2	T3
Me gusta mucho			
Me gusta moderadamente			
Me gusta poco			
Ni me gusta ni me disgusta			
Me disgusta poco			
Me disgusta moderadamente			
Me disgusta mucho			
APARIENCIA GENERAL	T1	T2	T3
Me gusta mucho			
Me gusta moderadamente			
Me gusta poco			
Ni me gusta ni me disgusta			
Me disgusta poco			
Me disgusta moderadamente			
Me disgusta mucho			

ANEXO 8. PANEL SENSORIAL DE JUECES NO ENTRENADOS



ANEXO 9. SUPUESTOS DE ANOVA PARA LAS VARIABLES FISICOQUÍMICAS (pH, acidez, sólidos solubles, densidad, turbidez, viscosidad, fenoles totales, actividad antioxidante)

ANEXO 9.1. PRUEBA DE NORMALIDAD

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
pH	,206	9	,200*	,885	9	,177
Acidez	,150	9	,200*	,984	9	,982
Solidos Solubles	,258	9	,085	,863	9	,104
Densidad	,386	9	,000	,556	9	,000
Turbidez	,196	9	,200*	,894	9	,217
Viscosidad	,230	9	,186	,843	9	,063
Fenoles Totales	,328	9	,006	,738	9	,004
Actividad Antioxidante	,355	9	,002	,719	9	,002

ANEXO 9.2. PRUEBA DE HOMOGENEIDAD

	Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
pH	4,769	2	6	,058
Acidez	,242	2	6	,792
Solidos Solubles	12,923	2	6	,007
Densidad	11,468	2	6	,009
Turbidez	,913	2	6	,451
Viscosidad	3,913	2	6	,082
Fenoles Totales	7,734	2	6	,022
Actividad Antioxidante	3,330	2	6	,106

ANEXO 10. ANÁLISIS DE DATOS PARA LAS VARIABLES FISICOQUÍMICAS

ANEXO 10.1. ANÁLISIS DE VARIANZA PARAMÉTRICO (pH, acidez, turbidez, viscosidad)

		Descriptivos							
		N	Media	Desviación típica	Error típico	Intervalo de confianza para la media al 95%		Mínimo	Máximo
						Límite inferior	Límite superior		
pH	T1	3	4,5367	,02309	,01333	4,4793	4,5940	4,51	4,55
	T2	3	4,6100	,01000	,00577	4,5852	4,6348	4,60	4,62
	T3	3	4,7267	,00577	,00333	4,7123	4,7410	4,72	4,73
	Total	9	4,6244	,08398	,02799	4,5599	4,6890	4,51	4,73
Acidez	T1	3	,05050	,001345	,000777	,04716	,05384	,049	,052
	T2	3	,04767	,001739	,001004	,04335	,05199	,046	,049
	T3	3	,05353	,001739	,001004	,04921	,05785	,052	,056
	Total	9	,05057	,002902	,000967	,04834	,05280	,046	,056
Turbidez	T1	3	983,0000	2,64575	1,52753	976,4276	989,5724	981,00	986,00
	T2	3	953,3333	1,52753	,88192	949,5388	957,1279	952,00	955,00
	T3	3	971,6667	3,05505	1,76383	964,0775	979,2558	969,00	975,00
	Total	9	969,3333	13,14344	4,38115	959,2304	979,4363	952,00	986,00
Viscosidad	T1	3	574,4667	3,51615	2,03005	565,7321	583,2013	570,50	577,20
	T2	3	619,1667	5,26245	3,03827	606,0940	632,2393	613,10	622,50
	T3	3	552,2000	1,34536	,77675	548,8579	555,5421	551,10	553,70
	Total	9	581,9444	29,71145	9,90382	559,1062	604,7827	551,10	622,50

ANOVA de un factor						
		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
pH	Inter-grupos	,055	2	,028	123,950	,000
	Intra-grupos	,001	6	,000		
	Total	,056	8			
Acidez	Inter-grupos	,000	2	,000	9,860	,013
	Intra-grupos	,000	6	,000		
	Total	,000	8			
Turbidez	Inter-grupos	1344,667	2	672,333	108,054	,000
	Intra-grupos	37,333	6	6,222		
	Total	1382,000	8			
Viscosidad	Inter-grupos	6978,429	2	3489,214	250,023	,000
	Intra-grupos	83,733	6	13,956		
	Total	7062,162	8			

Subconjuntos homogéneos comparación de promedios según Tukey

		pH		
HSD de Tukey				
TRATAMIENTOS	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
		1	2	3
T1	3	4,5367		
T2	3		4,6100	
T3	3			4,7267
Sig.		1,000	1,000	1,000

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 3,000.

Acidez

HSD de Tukey

TRATAMIENTOS	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
T2	3	,04767	
T1	3	,05050	,05050
T3	3		,05353
Sig.		,161	,132

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 3,000.

Turbidez

HSD de Tukey

TRATAMIENTOS	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
		1	2	3
T2	3	953,3333		
T3	3		971,6667	
T1	3			983,0000
Sig.		1,000	1,000	1,000

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 3,000.

Viscosidad

HSD de Tukey

TRATAMIENTOS	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
		1	2	3
T3	3	552,2000		
T1	3		574,4667	
T2	3			619,1667
Sig.		1,000	1,000	1,000

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 3,000.

ANEXO 10.2. ANÁLISIS DE VARIANZA NO PARAMÉTRICO (sólidos solubles, densidad, fenoles totales, actividad antioxidante)

Pruebas no paramétricas

Resumen de prueba de hipótesis

	Hipótesis nula	Test	Sig.	Decisión
1	La distribución de Sólidos Solubles es la misma entre las categorías de TRATAMIENTOS.	Prueba Kruskal-Wallis de muestras independientes	,023	Rechazar la hipótesis nula.
2	La distribución de Densidad es la misma entre las categorías de TRATAMIENTOS.	Prueba Kruskal-Wallis de muestras independientes	,325	Retener la hipótesis nula.
3	La distribución de Fenoles Totales es la misma entre las categorías de TRATAMIENTOS.	Prueba Kruskal-Wallis de muestras independientes	,027	Rechazar la hipótesis nula.
4	La distribución de Actividad Antioxidante es la misma entre las categorías de TRATAMIENTOS.	Prueba Kruskal-Wallis de muestras independientes	,027	Rechazar la hipótesis nula.

Se muestran las significancias asintóticas. El nivel de significancia es ,05.

Descriptivos

		N	Media	Desviación típica	Error típico	Intervalo de confianza para la media al 95%		Mínimo	Máximo
						Límite inferior	Límite superior		
Solidos Solubles	T1	3	13,0000	,00000	,00000	13,0000	13,0000	13,00	13,00
	T2	3	12,1667	,28868	,16667	11,4496	12,8838	12,00	12,50
	T3	3	13,4333	,05774	,03333	13,2899	13,5768	13,40	13,50
	Total	9	12,8667	,57663	,19221	12,4234	13,3099	12,00	13,50
Densidad	T1	3	1,01600	,004583	,002646	1,00462	1,02738	1,012	1,021
	T2	3	1,02600	,020785	,012000	,97437	1,07763	1,014	1,050
	T3	3	1,01300	,001000	,000577	1,01052	1,01548	1,012	1,014
	Total	9	1,01833	,012176	,004059	1,00897	1,02769	1,012	1,050
Fenoles Totales	T1	3	33,943133	,0439096	,0253512	33,834056	34,052211	33,8950	33,9810
	T2	3	36,547367	,4856239	,2803751	35,341010	37,753723	35,9876	36,8560
	T3	3	48,463533	,2432229	,1404248	47,859334	49,067733	48,1828	48,6109
	Total	9	39,651344	6,7101873	2,2367291	34,493438	44,809251	33,8950	48,6109
Actividad Antioxidante	T1	3	9,8730158 7	,107363092	,06198611 0	9,60631117	10,1397205 8	9,761905	9,976190
	T2	3	8,5714285 7	,119047620	,06873217 5	8,27569789	8,86715925	8,452381	8,690476
	T3	3	18,055555 53	,274928713	,15873016 7	17,3725947 5	18,7385163 2	17,73809 5	18,21428 6
	Total	9	12,166666 66	4,45532432 9	1,4851081 10	8,74200122	15,5913321 0	8,452381	18,21428 6

ANEXO 11. SUPUESTOS DE ANOVA PARA LAS VARIABLES DE ESTABILIDAD FÍSICOQUÍMICA EN EL MEJOR TRATAMIENTO T3 (5% HCM)

ANEXO 11.1. PRUEBA DE NORMALIDAD

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
pH	,206	18	,042	,868	18	,017
Acidez	,528	18	,000	,263	18	,000
Sólidos Solubles	,421	18	,000	,601	18	,000
Densidad	,252	18	,004	,799	18	,001
Turbidez	,142	18	,200*	,960	18	,609
Viscosidad	,240	18	,007	,827	18	,004

*. Este es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de la significación de Lilliefors

ANEXO 11.2. PRUEBA DE HOMOGENEIDAD

	Prueba de homogeneidad de varianzas			
	Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
pH	3,374	5	12	,039
Acidez	15,831	5	12	,000
Sólidos Solubles	,000	5	12	1,000
Densidad	1,368	5	12	,303
Turbidez	2,622	5	12	,080
Viscosidad	2,615	5	12	,080

ANEXO 12. ANÁLISIS DE DATOS PARA LAS VARIABLES DE ESTABILIDAD FÍSICOQUÍMICA EN EL MEJOR TRATAMIENTO T3 (5% HCM)

ANEXO 12.1. ANÁLISIS DE VARIANZA NO PARAMÉTRICO (pH, acidez, sólidos solubles, densidad, viscosidad)

Resumen de prueba de hipótesis

	Hipótesis nula	Test	Sig.	Decisión
1	La distribución de pH es la misma entre las categorías de Tiempo en Días.	Prueba Kruskal-Wallis de muestras independientes	,018	Rechazar la hipótesis nula.
2	La distribución de Acidez es la misma entre las categorías de Tiempo en Días.	Prueba Kruskal-Wallis de muestras independientes	,570	Retener la hipótesis nula.
3	La distribución de Sólidos Solubles es la misma entre las categorías de Tiempo en Días.	Prueba Kruskal-Wallis de muestras independientes	1,000	Retener la hipótesis nula.
4	La distribución de Densidad es la misma entre las categorías de Tiempo en Días.	Prueba Kruskal-Wallis de muestras independientes	,660	Retener la hipótesis nula.
5	La distribución de Viscosidad es la misma entre las categorías de Tiempo en Días.	Prueba Kruskal-Wallis de muestras independientes	,545	Retener la hipótesis nula.

Se muestran las significancias asintóticas. El nivel de significancia es ,05.

Descriptivos

	N	Media	Desviación típica	Error típico	Intervalo de confianza para la media al 95%		Mínimo	Máximo	
					Límite inferior	Límite superior			
Acidez	Día 1	3	,05353	,001739	,001004	,04921	,05785	,052	,056
	Día 7	3	,05353	,001739	,001004	,04921	,05785	,052	,056
	Día 14	3	,05397	,002203	,001272	,04849	,05944	,053	,057
	Día 21	3	,05330	,001929	,001114	,04851	,05809	,052	,056
	Día 28	3	,05320	,000300	,000173	,05245	,05395	,053	,054
	Día 35	3	,05487	,000850	,000491	,05275	,05698	,054	,056
	Total	18	,05373	,001466	,000346	,05300	,05446	,052	,057
pH	Día 1	3	4,7533	,01528	,00882	4,7154	4,7913	4,74	4,77

	Dia 7	3	4,7567	,02082	,01202	4,7050	4,8084	4,74	4,78
	Dia 14	3	4,7233	,03786	,02186	4,6293	4,8174	4,68	4,75
	Dia 21	3	4,6233	,07371	,04256	4,4402	4,8064	4,54	4,68
	Dia 28	3	4,6267	,07767	,04485	4,4337	4,8196	4,54	4,69
	Dia 35	3	4,5267	,10017	,05783	4,2778	4,7755	4,45	4,64
	Total	18	4,6683	,10083	,02377	4,6182	4,7185	4,45	4,78
Solidos Solubles	Dia 1	3	13,4667	,05774	,03333	13,3232	13,6101	13,40	13,50
	Dia 7	3	13,4667	,05774	,03333	13,3232	13,6101	13,40	13,50
	Dia 14	3	13,4667	,05774	,03333	13,3232	13,6101	13,40	13,50
	Dia 21	3	13,4667	,05774	,03333	13,3232	13,6101	13,40	13,50
	Dia 28	3	13,4667	,05774	,03333	13,3232	13,6101	13,40	13,50
	Dia 35	3	13,4667	,05774	,03333	13,3232	13,6101	13,40	13,50
	Total	18	13,4667	,04851	,01143	13,4425	13,4908	13,40	13,50
Densidad	Dia 1	3	1,01233	,000577	,000333	1,01090	1,01377	1,012	1,013
	Dia 7	3	1,01267	,000577	,000333	1,01123	1,01410	1,012	1,013
	Dia 14	3	1,01233	,000577	,000333	1,01090	1,01377	1,012	1,013
	Dia 21	3	1,01300	,001000	,000577	1,01052	1,01548	1,012	1,014
	Dia 28	3	1,01333	,001528	,000882	1,00954	1,01713	1,012	1,015
	Dia 35	3	1,01367	,001528	,000882	1,00987	1,01746	1,012	1,015
	Total	18	1,01289	,001023	,000241	1,01238	1,01340	1,012	1,015
Viscosidad	Dia 1	3	558,333 3	8,87543	5,12423	536,2855	580,3811	551,00	568,20
	Dia 7	3	558,333 3	8,87543	5,12423	536,2855	580,3811	551,00	568,20
	Dia 14	3	559,633 3	7,59627	4,38571	540,7632	578,5035	555,00	568,40
	Dia 21	3	560,200 0	7,44849	4,30039	541,6969	578,7031	555,80	568,80
	Dia 28	3	566,766 7	1,50444	,86859	563,0294	570,5039	565,80	568,50
	Dia 35	3	566,766 7	2,44199	1,40989	560,7004	572,8329	564,80	569,50
	Total	18	561,672 2	6,85778	1,61639	558,2619	565,0825	551,00	569,50

ANEXO 12.2. ANÁLISIS DE VARIANZA PARAMÉTRICO (turbidez)

Descriptivos

Turbidez								
	N	Media	Desviación típica	Error típico	Intervalo de confianza para la media al 95%		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
					Día 1	3		
Día 7	3	974,3333	1,15470	,66667	971,4649	977,2018	973,00	975,00
Día 14	3	978,6667	2,08167	1,20185	973,4955	983,8378	977,00	981,00
Día 21	3	979,3333	3,78594	2,18581	969,9285	988,7381	975,00	982,00
Día 28	3	978,3333	7,63763	4,40959	959,3604	997,3062	970,00	985,00
Día 35	3	980,6667	4,04145	2,33333	970,6271	990,7062	977,00	985,00
Total	18	977,3333	4,49837	1,06027	975,0963	979,5703	970,00	985,00

ANOVA de un factor

Turbidez						
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.	
Inter-grupos	146,000	5	29,200	1,770	,194	
Intra-grupos	198,000	12	16,500			
Total	344,000	17				

ANEXO 13. SUPUESTOS DE ANOVA PARA LAS VARIABLES DEL PERFIL SENSORIAL

ANEXO 13.1. PRUEBA DE NORMALIDAD

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Color	,176	120	,000	,900	120	,000
Olor	,178	120	,000	,916	120	,000
Sabor	,175	120	,000	,915	120	,000
Apariencia general	,217	120	,000	,908	120	,000

a. Corrección de la significación de Lilliefors

ANEXO 13.2. PRUEBA DE HOMOGENEIDAD

	Prueba de homogeneidad de varianzas			
	Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
Color	,137	2	117	,872
Olor	,682	2	117	,508
Sabor	3,210	2	117	,044
Apariencia general	5,715	2	117	,004

ANEXO 14. ANÁLISIS DE PRUEBA NO PARAMÉTRICA PARA LAS VARIABLES DEL PERFIL SENSORIAL

Resumen de prueba de hipótesis

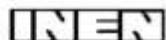
	Hipótesis nula	Test	Sig.	Decisión
1	La distribución de Color es la misma entre las categorías de Tratamientos .	Prueba Kruskal-Wallis de muestras independientes	,009	Rechazar la hipótesis nula.
2	La distribución de Olor es la misma entre las categorías de Tratamientos .	Prueba Kruskal-Wallis de muestras independientes	,002	Rechazar la hipótesis nula.
3	La distribución de Sabor es la misma entre las categorías de Tratamientos .	Prueba Kruskal-Wallis de muestras independientes	,000	Rechazar la hipótesis nula.
4	La distribución de Apariencia general es la misma entre las categorías de Tratamientos .	Prueba Kruskal-Wallis de muestras independientes	,000	Rechazar la hipótesis nula.

Se muestran las significancias asintóticas. El nivel de significancia es .05

Descriptivos

		N	Media	Desviación típica	Error típico	Intervalo de confianza para la media al 95%		Mínimo	Máximo
						Límite inferior	Límite superior		
Color	T1	40	5,98	1,074	,170	5,63	6,32	4	7
	T2	40	5,33	1,185	,187	4,95	5,70	2	7
	T3	40	5,23	1,209	,191	4,84	5,61	3	7
	Total	120	5,51	1,195	,109	5,29	5,72	2	7
Olor	T1	40	4,85	1,460	,231	4,38	5,32	1	7
	T2	40	4,53	1,467	,232	4,06	4,99	1	7
	T3	40	3,83	1,412	,223	3,37	4,28	1	7
	Total	120	4,40	1,497	,137	4,13	4,67	1	7
Sabor	T1	40	5,28	1,037	,164	4,94	5,61	3	7
	T2	40	4,45	1,061	,168	4,11	4,79	1	6
	T3	40	3,93	1,228	,194	3,53	4,32	2	6
	Total	120	4,55	1,236	,113	4,33	4,77	1	7
Apariencia general	T1	40	5,75	,776	,123	5,50	6,00	4	7
	T2	40	5,13	1,305	,206	4,71	5,54	2	7
	T3	40	4,25	1,193	,189	3,87	4,63	2	7
	Total	120	5,04	1,266	,116	4,81	5,27	2	7

ANEXO 15. NORMA INEN 2337 NÉCTARES DE FRUTAS



INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN

Quito - Ecuador

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA

NTE INEN 2 337:2008

JUGOS, PULPAS, CONCENTRADOS, NECTARES, BEBIDAS DE FRUTAS Y VEGETALES. REQUISITOS

Primera Edición

FRUIT JUICE, PUREES, CONCENTRATES, NECTAR AND BEVERAGE. SPECIFICATIONS.

First Edition

DESCRIPTORES: Tecnología de los alimentos, bebidas no alcohólicas, jugos, pulpas, concentrados, néctares, requisitos.
AI 02.03-485
CDU: 663.8
CIBU: 3113
ICS:67.160.20

<p>Norma Técnica Ecuatoriana Voluntaria</p>	<p>JUGOS, PULPAS, CONCENTRADOS, NECTARES, BEBIDAS DE FRUTAS Y VEGETALES. REQUISITOS.</p>	<p>NTE INEN 2 337:2008 2008-12</p>
<p style="text-align: center;">1. OBJETO</p> <p>1.1 Esta norma establece los requisitos que deben cumplir los jugos, pulpas, concentrados, néctares, bebidas de frutas y vegetales.</p> <p style="text-align: center;">2. ALCANCE</p> <p>2.1 Esta norma se aplica a los productos procesados que se expenden para consumo directo; no se aplica a los concentrados que son utilizados como materia prima en las industrias.</p> <p style="text-align: center;">3. DEFINICIONES</p> <p>3.1 Jugo (zumo) de fruta.- Es el producto líquido sin fermentar pero susceptible de fermentación, obtenido por procedimientos tecnológicos adecuados, conforme a prácticas correctas de fabricación; procedente de la parte comestible de frutas en buen estado, debidamente maduras y frescas o, a partir de frutas conservadas por medios físicos.</p> <p>3.2 Pulpa (puré) de fruta.- Es el producto carnoso y comestible de la fruta sin fermentar pero susceptible de fermentación, obtenido por procesos tecnológicos adecuados por ejemplo, entre otros: tamizando, triturando o desmenuzando, conforme a buenas prácticas de manufactura; a partir de la parte comestible y sin eliminar el jugo, de frutas enteras o peladas en buen estado, debidamente maduras o, a partir de frutas conservadas por medios físicos.</p> <p>3.3 Jugo (zumo) concentrado de fruta.- Es el producto obtenido a partir de jugo de fruta (definido en 3.1), al que se le ha eliminado físicamente una parte del agua en una cantidad suficiente para elevar los sólidos solubles (° Brix) en, al menos, un 50% más que el valor Brix establecido para el jugo de la fruta.</p> <p>3.4 Pulpa (puré) concentrada de fruta.- Es el producto (definido en 3.2) obtenido mediante la eliminación física de parte del agua contenida en la pulpa.</p> <p>3.5 Jugo y pulpa concentrado edulcorado.- Es el producto definido en 3.3 y 3.4 al que se le ha adicionado edulcorantes para ser reconstituido a un néctar o bebida, el grado de concentración dependerá de los volúmenes de agua a ser adicionados para su reconstitución y que cumpla con los requisitos de la tabla 1, ó el numeral 5.4.1</p> <p>3.6 Néctar de fruta.- Es el producto pulposo o no pulposo sin fermentar, pero susceptible de fermentación, obtenido de la mezcla del jugo de fruta o pulpa, concentrados o sin concentrar o la mezcla de éstos, provenientes de una o más frutas con agua e ingredientes endulzantes o no.</p> <p>3.7 Bebida de fruta.- Es el producto sin fermentar, pero fermentable, obtenido de la dilución del jugo o pulpa de fruta, concentrados o sin concentrar o la mezcla de éstos, provenientes de una o más frutas con agua, ingredientes endulzantes y otros aditivos permitidos.</p> <p style="text-align: center;">4. DISPOSICIONES ESPECÍFICAS</p> <p>4.1 El jugo y la pulpa debe ser extraído bajo condiciones sanitarias apropiadas, de frutas maduras, sanas, lavadas y sanitizadas, aplicando los Principios de Buenas Prácticas de Manufactura.</p> <p>4.2 La concentración de plaguicidas no deben superar los límites máximos establecidos en el Codex Alimentario (Volumen 2) y el FDA (Part. 193).</p> <p style="text-align: right;"><i>(Continúa)</i></p> <p>DESCRIPTORES: Tecnología de los alimentos, bebidas no alcohólicas, jugos, pulpas, concentrados, néctares, requisitos.</p>		

Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN - Casilla 17-01-3999 - Baquerizo Moreno Eb-29 y Almagro - Quito-Ecuador - Prohibida la reproducción

- 4.3 Los principios de buenas prácticas de manufactura deben propender reducir al mínimo la presencia de fragmentos de cáscara, de semillas, de partículas gruesas o duras propias de la fruta.
- 4.4 Los productos deben estar libres de insectos o sus restos, larvas o huevos de los mismos.
- 4.5 Los productos pueden llevar en suspensión parte de la pulpa del fruto finamente dividida.
- 4.6 No se permite la adición de colorantes artificiales y aromatizantes (con excepción de lo indicado en 4.7 y 4.9), ni de otras sustancias que disminuyan la calidad del producto, modifiquen su naturaleza o den mayor valor que el real.
- 4.7 Únicamente a las bebidas de fruta se pueden adicionar colorantes, aromatizantes, saborizantes y otros aditivos tecnológicamente necesarios para su elaboración establecidos en la NTE INEN 2 074.
- 4.8 Como acidificante podrá adicionarse jugo de limón o de lima o ambos hasta un equivalente de 3 g/l como ácido cítrico anhidro.
- 4.9 Se permite la restitución de los componentes volátiles naturales, perdidos durante los procesos de extracción, concentración y tratamientos térmicos de conservación, con aromas naturales.
- 4.10 Se permite utilizar ácido ascórbico como antioxidante en límites máximos de 400 mg/kg.
- 4.11 Se puede adicionar enzimas y otros aditivos tecnológicamente necesarios para el procesamiento de los productos, aprobados en la NTE INEN 2 074, Codex Alimentario, o FDA o en otras disposiciones legales vigentes.
- 4.12 Se permite la adición de los edulcorantes aprobados por la NTE INEN 2 074, Codex Alimentario, y FDA o en otras disposiciones legales vigentes.
- 4.13 Sólo a los néctares de fruta pueden añadirse miel de abeja y/o azúcares derivados de frutas.
- 4.14 Se pueden adicionar vitaminas y minerales de acuerdo con lo establecido en la NTE INEN 1 334-2 y en las otras disposiciones legales vigentes.
- 4.15 La conservación del producto por medios físicos puede realizarse por procesos térmicos: pasteurización, esterilización, refrigeración, congelación y otros métodos adecuados para ese fin; se excluye la radiación ionizante.
- 4.16 La conservación de los productos por medios químicos puede realizarse mediante la adición de las sustancias indicadas en la tabla 15 de la NTE INEN 2 074.
- 4.17 Los productos conservados por medios químicos deben ser sometidos a procesos térmicos.
- 4.18 Se permite la mezcla de una o más variedades de frutas, para elaborar estos productos y el contenido de sólidos solubles ("Brix), será ponderado al aporte de cada fruta presente.
- 4.19 Puede añadirse jugo obtenido de la mandarina *Citrus reticulata* y/o híbridos al jugo de naranja en una cantidad que no exceda del 10% de sólidos solubles respecto del total de sólidos solubles del jugo de naranja.
- 4.20 Puede añadirse jugo de limón (*Citrus limon* (L.) Burm. f. *Citrus limonum* Rissa) o jugo de lima (*Citrus aurantifolia* (Christm.), o ambos, al jugo de fruta hasta 3 g/l de equivalente de ácido cítrico anhidro para fines de acidificación a jugos no endulzados.
- 4.21 Puede añadirse jugo de limón o jugo de lima, o ambos, hasta 5 g/l de equivalente de ácido cítrico anhidro a néctares de frutas.
- 4.22 Puede añadirse al jugo de tomate (*Lycopersicon esculentum* L.) sal y especias así como hierbas aromáticas (y sus extractos naturales).

(Continúa)

4.23 Se permite la adición de dióxido de carbono, mayor a 2 g/kg, para que al producto se lo considere como gasificado.

4.24 A las bebidas de frutas cuando se les adicione gas carbónico se las considerará bebidas gaseosas y deberán cumplir los requisitos de la NTE INEN 1 101.

5. REQUISITOS

5.1 Requisitos específicos para los jugos y pulpas de frutas

5.1.1 El jugo puede ser turbio, claro o clarificado y debe tener las características sensoriales propias de la fruta de la cual procede.

5.1.2 La pulpa debe tener las características sensoriales propias de la fruta de la cual procede.

5.1.3 El jugo y la pulpa debe estar exento de olores o sabores extraños u objetables.

5.1.4 *Requisitos físico- químico*

5.1.4.1 Los jugos y las pulpas ensayados de acuerdo a las normas técnicas ecuatorianas correspondientes, deben cumplir con las especificaciones establecidas en la tabla 1.

5.2 Requisitos específicos para los néctares de frutas

5.2.1 El néctar puede ser turbio o claro o clarificado y debe tener las características sensoriales propias de la fruta o frutas de las que procede.

5.2.2 El néctar debe estar exento de olores o sabores extraños u objetables.

5.2.3 *Requisitos físico - químicos*

5.2.3.1 El néctar de fruta debe tener un pH menor a 4,5 (determinado según NTE INEN 389).

5.2.3.2 El contenido mínimo de sólidos solubles (^oBrix) presentes en el néctar debe corresponder al mínimo de aporte de jugo o pulpa, referido en la tabla 2 de la presente norma.

(Continúa)

TABLA 1. Especificaciones para los jugos o pulpas de fruta

FRUTA	Nombre Botánico	Sólidos Solubles ^{a)} Mínimo NTE INEN 380
Acerola	<i>Malpighia sp</i>	6,0
Albaricoque (Damasco)	<i>Prunus armeniaca</i> L.	11,5
Arándano (mirtilo)	<i>Vaccinium myrtillus</i> L. <i>Vaccinium corymbosum</i> L. <i>Vaccinium angustifolium</i>	10,0
Arazá	<i>Eugenia stipitata</i>	4,8
Babaco	<i>Carica pentagona</i> Heilb	5,0
Banano	<i>Musa, spp</i>	21,0
Borojo	<i>Borojoe spp</i>	7,0
Carambola (Grosella china)	<i>Averrhoa carambola</i>	5,0
Claudia ciruela	<i>Prunus domestica</i> L.	12,0
Coco (1)	<i>Cocos nucifera</i> L.	5,0
Coco (2)	<i>Cocos nucifera</i> L.	4,0
Durazno (Melocotón)	<i>Prunus pérsica</i> L.	9,0
Frutilla	<i>Fragaria spp</i>	6,0
Frambuesa roja	<i>Rubus idaeus</i> L.	7,0
Frambuesa negra	<i>Rubus occidentalis</i> L.	11,0
Guanábana	<i>Anona muricata</i> L.	11,0
Guayaba	<i>Psidium guajava</i> L.	5,0
Kiwi	<i>Actinidia deliciosa</i>	8,0
Litchi	<i>Litchi chinensis</i>	11,0
Lima	<i>Citrus aurantifolia</i>	4,5
Limón	<i>Citrus limon</i> L.	4,5
Mandarina	<i>Citrus reticulata</i>	10,0
Mango	<i>Mangifera indica</i> L.	11,0
Manzana	<i>Malus domestica</i> Borkh	6,0
Maracuyá (Parchita)	<i>Passiflora edulis</i> Sims	12,0
Marañón	<i>Anacardium occidentale</i> L.	11,5
Melón	<i>Cucumis melo</i> L.	5,0
Mora	<i>Rubus spp.</i>	6,0
Naranja	<i>Citrus sinensis</i>	9,0
Naranjilla (Lulo)	<i>Solanum quitoense</i>	6,0
Papaya (Lechosa)	<i>Carica papaya</i>	8,0
Pera	<i>Pyrus communis</i> L.	10,0
Piña	<i>Ananas comosus</i> L.	10,0
Sandía	<i>Citrullus lanatus</i> Thunb	6,0
Tamarindo	<i>Tamarindus indica</i> L.	18,0*
Tomate de árbol	<i>Cyphomandra betacea</i>	8,0
Tomate	<i>Lycopersicon esculentum</i> L.	4,5
Toronja (Pomelo)	<i>Citrus paradisi</i>	8,0
Uva	<i>Vitis spp</i>	11,0

^{a)} En grados Brix a 20 °C (con exclusión de azúcar)

(1) Este producto se conoce como "agua de coco" el cual se extrae directamente del fruto sin exprimir la pulpa.

(2) Es la emulsión extraída del endosperma (almendra) maduro del coco, con o sin adición de agua de coco

* Para extraer el jugo del tamarindo debe hacerse en extracción acuosa, lo cual baja el contenido de sólidos solubles desde 60 °Brix, que es su Brix natural, hasta los 18 °Brix en el extracto.

NOTA 1. Para las frutas que no se encuentran en la tabla el mínimo de grados Brix será el Brix del jugo o pulpa obtenido directamente de la fruta

(Continúa)

5.3 Requisitos específicos para los jugos y pulpas concentradas.

5.3.1 El jugo concentrado puede ser turbio, claro o clarificado y debe tener las características sensoriales propias de la fruta de la cual procede.

5.3.2 La pulpa concentrada debe tener las características sensoriales propias de la fruta de la cual procede.

5.3.3 El jugo y pulpa concentrado, con azúcar o no, debe estar exento de olores o sabores extraños u objetables.

5.3.4 El contenido de sólidos solubles ("Brix a 20 °C con exclusión de azúcar) en el jugo concentrado será por lo menos, un 50% más que el contenido de sólidos solubles en el jugo original (Ver tabla 1 de esta norma).

5.4 Requisitos específicos para las bebidas de frutas

5.4.1 En las bebidas el aporte de fruta no podrá ser inferior al 10 % m/m, con excepción del aporte de las frutas de alta acidez (acidez superior al 1,00 mg/100 cm³ expresado como ácido cítrico anhidro) que tendrán un aporte mínimo del 5% m/m

5.4.2 El pH será inferior a 4,5 (determinado según NTE INEN 389)

5.4.3 Los grados brix de la bebida serán proporcionales al aporte de fruta, con exclusión del azúcar añadida.

5.5 Requisitos microbiológicos

5.5.1 El producto debe estar exento de bacterias patógenas, toxinas y de cualquier otro microorganismo causante de la descomposición del producto.

5.5.2 El producto debe estar exento de toda sustancia originada por microorganismos y que representen un riesgo para la salud.

5.5.3 El producto debe cumplir con los requisitos microbiológicos establecidos en la tabla 3, tabla 4, o con el numeral 5.5.4

TABLA 3. Requisitos microbiológicos para productos congelados

	n	m	M	c	Método de ensayo
Coliformes NMP/cm ³	3	< 3	--	0	NTE INEN 1529-6
Coliformes fecales NMP/cm ³	3	< 3	--	0	NTE INEN 1529-8
Recuento de esporas clostridium sulfito reductoras UFC/cm ³ 1)	3	< 10	--	0	NTE INEN 1529-18
Recuento estándar en placa REP UFC/cm ³	3	1,0x10 ²	1,0x10 ³	1	NTE INEN 1529-5
Recuento de mohos y levaduras UP/ cm ³	3	1,0x10 ²	1,0x10 ³	1	NTE INEN 1529-10

1) Para productos enlatados.

(Continúa)

TABLA 4. Requisitos microbiológicos para los productos pasteurizados

	n	m	M	c	Método de ensayo
Coliformes NMP/cm ³	3	< 3	--	0	NTE INEN 1529-6
Coliformes fecales NMP/cm ³	3	< 3	--	0	NTE INEN 1529-8
Recuento estándar en placa REP UFC/cm ³	3	< 10	10	1	NTE INEN 1529-5
Recuento de mohos y levaduras UP/ cm ³	3	< 10	10	1	NTE INEN 1529-10

En donde:

NMP = número más probable
 UFC = unidades formadoras de colonias
 UP = unidades propagadoras
 n = número de unidades
 m = nivel de aceptación
 M = nivel de rechazo
 c = número de unidades permitidas entre m y M

5.5.4 Los productos envasados asépticamente deben cumplir con esterilidad comercial de acuerdo a la NTE INEN 2 335

5.6 Contaminantes

5.6.1 Los límites máximos de contaminantes no deben superar lo establecido en la tabla 5

TABLA 5. Límites máximos de contaminantes

	Límite máximo	Método de ensayo
Arsénico, As mg/kg	0,2	NTE INEN 269
Cobre, Cu mg/kg	5,0	NTE INEN 270
Estaño, Sn mg/kg *	200	NTE INEN 385
Zinc, Zn mg/kg	5,0	NTE INEN 399
Hierro, Fe mg/kg	15,0	NTE INEN 400
Plomo, Pb mg/kg	0,05	NTE INEN 271
Patulina (en jugo de manzana)**, mg/kg	50	AOAC 49.7.01
Suma de Cu, Zn, Fe mg/kg	20	

* En el producto envasado en recipientes estañados
 ** La patulina es una micotoxina formada por una lactona hemiacetalica, producida por especies del género *Aspergillus*, *Penicillium* y *Byssoclamys*.

5.7 Requisitos Complementarios

5.7.1 El espacio libre tendrá como valor máximo el 10 % del volumen total del envase (ver NTE INEN 394).

5.7.2 El vacío referido a la presión atmosférica normal, medido a 20 °C, no debe ser menor de 320 hPa (250 mm Hg) en los envases de vidrio, ni menor de 160 hPa (125 mm Hg) en los envases metálicos. (ver NTE INEN 392).

(Continúa)

6. INSPECCIÓN

6.1 Muestreo. El muestreo debe realizarse de acuerdo a la NTE INEN 378.

6.2 Aceptación o Rechazo. Se aceptan los productos si cumplen con los requisitos establecidos en esta norma, caso contrario se rechaza.

7. ENVASADO Y EMBALADO

7.1 El material de envase debe ser resistente a la acción del producto y no debe alterar las características del mismo.

7.2 Los productos se deben envasar en recipientes que aseguren su integridad e higiene durante el almacenamiento, transporte y expendio.

7.3 Los envases metálicos deben cumplir con la NTE INEN 190, Codex Alimentario y FDA.

8. ROTULADO

8.1 El rotulado debe cumplir con los requisitos establecidos en la NTE INEN 1 334-1 y 1 334-2, y en otras disposiciones legales vigentes.

8.2 En el rotulado debe estar claramente indicada la forma de reconstituir el producto.

8.3 No debe tener leyendas de significado ambiguo, ni descripción de características del producto que no puedan ser comprobadas.

(Continúa)

APENDICE Z

Z.1 DOCUMENTOS NORMATIVOS A CONSULTAR

Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 190:1992	<i>Envases metálicos de sellado hermético para alimentos y bebidas no carbonatadas. Requisitos</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 269:1979	<i>Conservas vegetales. Determinación del contenido de arsénico</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 270:1979	<i>Conservas vegetales. Determinación del contenido de cobre</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 271:1979	<i>Conservas vegetales. Determinación del contenido de plomo</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 378:1979	<i>Conservas vegetales. Muestreo</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 380:1986	<i>Conservas vegetales. Determinación de sólidos soluble. Método refractométrico</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 385:1979	<i>Conservas vegetales. Determinación del contenido de estaño</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 389:1986	<i>Conservas vegetales. Determinación de la concentración del ión hidrógeno (pH)</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 394:1986	<i>Conservas vegetales. Determinación del volumen ocupado por el producto</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 399:1979	<i>Conservas vegetales. Determinación del contenido de zinc</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 400:1979	<i>Conservas vegetales. Determinación del contenido de hierro</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1334-1:2000	<i>Rotulado de productos alimenticios para consumo humano. Parte 1. Requisitos</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1334-2:2000	<i>Rotulado de productos alimenticios para consumo humano. Parte 2. Rotulado nutricional. Requisitos</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1529-5:199	<i>Control microbiológico de los alimentos. Determinación del número de microorganismos aerobios mesófilos REP</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1529-6:1990	<i>Control microbiológico de los alimentos. Determinación de microorganismos conformes por la técnica del número más probable</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1529-8:1990	<i>Control microbiológico de los alimentos. Determinación de conformes fecales y escherichia coli</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1529-10:1998	<i>Control microbiológico de los alimentos. Determinación del número de mohos y levaduras viables</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1529-18:1998	<i>Control microbiológico de los alimentos. Clostridium perfringens. Recuento en tubo por siembra en masa</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2074:1996	<i>Aditivos alimentarios permitidos para consumo humano. Listas positivas. Requisitos</i>
AOAC 49.7.01	<i>Patulin in Apple juice. Thin layer Chromatographic Method 974.18 18th Edition 2005</i>
Programa conjunto FAO/OMS CODEX ALIMENTARIUS	Volumen 2 <i>Residuos de plaguicidas en los alimentos.</i>
EDA Part 193. Tolerances for pesticides in food.	Administered by environmental protection agency. Principios de Buenas prácticas de manufactura.

Z.2 BASES DE ESTUDIO

Norma técnica colombiana NTC 404	<i>Frutas procesadas. Jugos y pulpas de frutas, Bogotá 1998</i>
Norma técnica colombiana NTC 1364	<i>Frutas procesadas. Concentrados de frutas, Bogotá 1996</i>
Norma técnica colombiana NTC 659	<i>Frutas procesadas. Néctares de frutas, Bogotá 1996</i>

Norma Técnica obligatoria Nicaragüense, NTON 03 043 – 03 *Norma de especificaciones de néctares, jugos y bebidas no carbonatadas*. Managua, 2003

Code of Federal Regulations, Food and Drugs Administration FDA Part 146 Last updated: July 27, 2005

CODIGO ALIMENTARIO ARGENTINO Capitulo XII Artículo 1040 - (Res 2067, 11.10.88) hasta Artículo 1051 - (Res 2067, 11.10.88), Actualizado al 2003

Reglamento Sanitario de los Alimentos de Chile (actualizado a agosto del 2006) TITULO XXVII DE LAS BEBIDAS ANALCOHOLICAS, JUGOS DE FRUTA Y HORTALIZAS Y AGUAS ENVASADAS Párrafo I de las bebidas analcohólicas ARTÍCULO 480, Santiago, 2006

Programa Conjunto FAO/OMS Norma general del Codex para zumos (jugos) y néctares de frutas (CODEX STAN 247-2005)

Programa conjunto FAO/OMS General Standard for food additives *Codex Stan 192-1995* (Rev. 6-2005)

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Documento: TITULO: JUGOS, PULPAS DE FRUTAS, CONCENTRADOS DE FRUTAS, NECTARES DE FRUTAS, Y VEGETALES. AL 02.03.465
NTE INEN 2 337 **Código:** **REQUISITOS.**

ORIGINAL: Fecha de iniciación del estudio: 2005	REVISIÓN: Fecha de aprobación anterior por Consejo Directivo Oficialización con el Carácter de Obligatoria por Acuerdo No. de publicado en el Registro Oficial No. de Fecha de iniciación del estudio:
--	--

Fechas de consulta pública: de _____ a _____

Subcomité Técnico: **Jugos**
 Fecha de iniciación: 2005-12-14 Fecha de aprobación: 2006-07-19
 Integrantes del Subcomité Técnico:

NOMBRES:

Ing. Juan José Vaca (Presidente)
 Dra. Meyra Manzo
 Dra. Loyde Triana
 Dra. Mayra Llaguno
 Ing. Clara Benavides
 Ing. Julio Yáñez
 Ing. Jezabel Cáceres
 Ing. Dulcinea Villena
 Dr. Daniel Pazmiño
 Dra. Alexandra Levoyer
 Dr. Marco Dehesa
 Ing. Ana Correa
 Econ., Leonardo Toscazo
 Ing. Ruth Gamboa
 Dra. Lorena Vásquez
 Dra. Janet Córdova
 Ing. María E. Dávalos (Secretaria Técnica)

INSTITUCIÓN REPRESENTADA:

Refreshment Product Services Ecuador
 Instituto Nacional de Higiene, Guayaquil
 Instituto Nacional de Higiene, Guayaquil
 Instituto Nacional de Higiene, Quito
 SUMESA
 QUICORNAC
 Colegio de Ingenieros de Alimentos
 Colegio de Ingenieros de Alimentos
 DPA (Nestlé – Fonterra)
 INDUQUITO
 LEENRIKE FROZEN FOOD
 MICIP
 CAPEIPI
 PLANHOFA
 NESTLE
 Particular
 INEN - Regional Chimborazo

Otros trámites: Esta norma anula a las NTE INEN 432, 433, 434, 435, 436, 437 y 2 298.

El Directorio del INEN aprobó este proyecto de norma en sesión de 2008-03-28

Oficializada como: Voluntaria Por Resolución No. 074-2008 de 2008-05-19
 Registro Oficial No. 490 de 2008-12-17

Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN - Baquerizo Moreno E8-29 y Av. 6 de Diciembre
Casilla 17-01-3999 - Telfs: (593 2) 2 501885 al 2 501891 - Fax: (593 2) 2 567815
Dirección General: E-Mail: furresta@inen.gov.ec
Área Técnica de Normalización: E-Mail: normalizacion@inen.gov.ec
Área Técnica de Certificación: E-Mail: certificacion@inen.gov.ec
Área Técnica de Verificación: E-Mail: verificacion@inen.gov.ec
Área Técnica de Servicios Tecnológicos: E-Mail: inencati@inen.gov.ec
Regional Guayas: E-Mail: inenguayas@inen.gov.ec
Regional Azuay: E-Mail: inencuenca@inen.gov.ec
Regional Chimborazo: E-Mail: inenriobamba@inen.gov.ec
URL: www.inen.gov.ec