



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

**TESIS DE GRADO PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERA EN INDUSTRIAS AGROPECUARIAS**

MODALIDAD PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

TEMA:

INCLUSIÓN DE HARINA DE SEMILLAS DE JACKFRUIT (*Artocarpus heterophyllus Lam*) COMO ESTABILIZANTE EN LA ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA DE MARACUYÁ (*Passiflora edulis*)

AUTORES:

COOL RIVAS ANA CRISTINA

COOL VERGARA ARELIS PIERINA

TUTOR:

Ing. Frank Intriago Flor, PhD.

CHONE-MANABÍ-ECUADOR.

2022

DEDICATORIA

A Dios, por llenarme de su inmensa sabiduría y direccionamiento durante el desarrollo de mi etapa universitaria, permitiéndome iniciar y terminar este trabajo de la mejor manera.

A mis padres y hermanos, por ese apoyo incondicional, por ser motivo de superación personal que siempre necesité y que me ayudo a educarme sabiamente.

A mis familiares y amigos que siempre me apoyaron y mostraron toda su confianza en mí.

Cool Rivas Ana Cristina

DEDICATORIA

Primeramente a Dios por todas sus bendiciones durante toda mi vida y haberme permitido llegar hasta esta etapa de mi vida, por llenar de fortaleza mi vida e iluminar mi mente durante mi proceso de formación académica.

A mis padres, que han sido ejemplos de perseverancia y de optimismo para salir adelante frente a las diversas adversidades de la vida.

A mi hija y a mi esposo porque son mi principal fortaleza para cumplir este grandioso sueño.

A mis hermanas, que siempre me apoyaron y han hecho que este camino sea lleno de mucho éxito.

Cool Vergara Arelis Pierina

AGRADECIMIENTO

A Dios, por la vida y por guiarnos por los mejores senderos en nuestras vidas.

A nuestros padres por su paciencia y ejemplo de lucha diaria, por confiar en que podíamos cumplir con este grandioso sueño.

A la Facultad de Ciencias Zootécnicas, Universidad Técnica de Manabí y todo el cuerpo de docentes por todos esos conocimientos en nuestro proceso de formación académica.

A nuestro director de tesis, Ing. Frank Intriago, PhD, por todo el direccionamiento dado durante el desarrollo de nuestra investigación.

A nuestros compañeros y amigos que siempre estuvieron apoyándonos y llenándonos de ánimos.

Cool Rivas Ana Cristina

Cool Vergara Arelis Pierina

CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS

Ing. Frank Intriago Flor, PhD. catedrático de la Facultad de Ciencias Zootécnicas, extensión Chone de la Universidad Técnica de Manabí CERTIFICO, que la presente tesis titulada: “INCLUSIÓN DE HARINA DE SEMILLAS DE JACKFRUIT (*Artocarpus heterophyllus* Lam) COMO ESTABILIZANTE EN LA ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA DE MARACUYÁ (*Passiflora edulis*)” ha sido realizada por las egresadas de la Carrera de Industrias Agropecuarias Cool Rivas Ana Cristina y Cool Vergara Arelis Pierina; bajo la dirección del suscrito habiendo cumplido con las disposiciones reglamentarias establecidas para el efecto.

Chone, 31 Mayo del 2022

Ing. Frank Intriago Flor. PhD.

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:

“INCLUSIÓN DE HARINA DE SEMILLAS DE JACKFRUIT (*Artocarpus heterophyllus* Lam) COMO ESTABILIZANTE EN LA ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA DE MARACUYÁ (*Passiflora edulis*)”

REVISADA Y APROBADA POR:

Ing. María Isabel Zambrano Vélez Msc.

REVISOR DE TESIS

Ing. Rudyar Antonio Arteaga Solórzano,
PhD.

**PRIMER MIEMBRO DEL
TRIBUNAL**

Ing. Mario Javier Bonilla Loor, PhD.

**SEGUNDO MIEMBRO DEL
TRIBUNAL**

Ing. Manolo Alfredo Mera Carbo, Msc.

**TERCER MIEMBRO DEL
TRIBUNAL**

DECLARACIÓN SOBRE LOS DERECHOS DE AUTOR

Cool Rivas Ana Cristina y Cool Vergara Arelis Pierina declaramos que el presente trabajo de graduación es de nuestra autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional, y que hemos consultado las referencias bibliográficas contenidas en este documento.

La Universidad Técnica de Manabí puede hacer uso de los derechos de publicación correspondiente a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normativa Institucional vigente.

Cool Rivas Ana Cristina

Cool Vergara Arelis Pierina

INDICE

Dedicatoria.....	ii
Dedicatoria.....	iii
Agradecimiento	iv
Certificación del director de tesis	v
Certificación del tribunal de revisión y evaluación	vi
Declaración sobre los derechos de autor	vii
Resumen	xiv
Summary.....	xv
1. Introducción / planteamiento del problema	1
2. Antecedentes.....	2
3. Justificación.....	3
3. Objetivos.....	4
3.1 Objetivo general.....	4
3.2 Objetivos específicos.....	4
4. Hipótesis	5
5. Marco referencial.....	5
5.1 Jackfruit	5
5.1.1 Origen	5
5.1.2. Características.....	5
5.1.3. Usos	6
5. 1.4. Composición nutricional.....	7
5.2. Semilla de jackfruit.....	8
5.3. Importancia alimenticia del jackfruit.....	8
5.4. Jackfruit fruta medicinal.....	8
5.5. Producción del jackfruit en ecuador	9

5.6. Bebidas funcionales.....	9
5.7. Bebidas de frutas	10
5.8. El maracuyá	10
5.8.1. Usos del maracuyá.....	11
5.9. Propiedades nutricionales del maracuyá.....	12
5.10 análisis sensorial	12
5.11. Análisis colorimétrico.....	13
6. Diseño metodológico.....	14
6.1. Equipos y materiales.....	14
6.2. Diagrama de flujo para la elaboración de la bebida con la inclusión de harina de jackfruit.....	15
6.2.1. Diagrama de flujo de la obtención de la bebida de maracuyá con la inclusión de harina de jackfruit	15
6.2.1.1. Descripción del proceso de elaboración de la harina de jackfruit	15
6.2.2. Diagrama de flujo de la obtención de la bebida de maracuyá con la inclusión de harina de jackfruit	17
6.2.2.1. Descripción del proceso de elaboración de la bebida de maracuyá con la inclusión de harina de jackfruit.	18
6.3 Análisis físico-químico de la harina	19
6.3.1. Análisis microbiológico de la harina	19
6.4. Diseño experimental	20
6.5 Evaluación de la estabilidad de la bebida	20
6.6. Análisis microbiológico de la bebida.	21
6.7 Análisis sensorial.....	21
6.8. Análisis de la viscosidad de la bebida con la inclusión de diferentes niveles de harina de jackfruit.....	21
6.9. Análisis de la turbidez de la bebida con la inclusión de diferentes niveles de harina de jackfruit.....	22

6.10. Evaluación de la estabilidad fisicoquímica e instrumental de la bebida	22
6.11. Análisis estadístico	23
7. Resultado y discusión	24
7.1. Caracterización físico-química la harina de semillas de jackfruit (<i>artocarpus heterophyllus lam</i>).....	24
7.1.1. Caracterización microbiológica la harina de semillas de jackfruit (<i>artocarpus heterophyllus lam</i>).....	26
7.2. Determinación del efecto estabilizante de los diferentes niveles de harina de semillas de jackfruit sobre los parámetros fisicoquímicos.	27
7.3. Evaluación de las características fisicoquímicas de la bebida.....	28
7.4. Evaluación microbiológica de la bebida.....	29
7.5. Evaluación de las sensorial (color, sabor, olor y apariencia general) de la bebida.....	30
7.6. Evaluación de la estabilidad fisicoquímica y colorimétrica de los tratamientos en estudio.....	32
8.- Conclusiones	42
9.- Recomendaciones.....	44
10. Bibliografía.....	45
11. Anexos.....	54

ÍNDICE TABLAS

Tabla 1. El uso de la jackfruit.....	7
Tabla 2. Equipos y materiales.....	14
Tabla 3. Diseño experimental.....	20
Tabla 4. Formulaciones	20
Tabla 5. Análisis fisicoquímicos de la harina de semillas de Jackfruit	24
Tabla 6. Determinación del tamaño de la partícula de la harina.	25
Tabla 7. Análisis microbiológicos de la harina de semillas de jackfruit.	26
Tabla 8. Estabilidad de la bebida de maracuyá con la inclusión de los diferentes niveles de harina de semillas de jackfruit.	27
Tabla 9. Análisis de la viscosidad y turbidez de los tratamientos en estudio	28
Tabla 10. Análisis microbiológico de los tratamientos en estudio	29
Tabla 11. Análisis sensorial de los tratamientos en estudio	30
Tabla 12. Análisis de varianza del contenido de °Brix de la bebida elaborada a base de maracuyá con la inclusión de diferentes niveles de harina de Jackfruit.....	33
Tabla 13 . Caracterización del contenido de pH de la bebida elaborada a base de maracuyá con la inclusión de diferentes niveles de harina de Jackfruit.....	35
Tabla 14 . Caracterización del % de acidez titulable de la bebida elaborado a base de maracuyá con la inclusión de diferentes niveles de harina de semillas de Jackfruit.	37
Tabla 15. Evaluación colorimétrica de los tratamientos en estudio.	39
Tabla 16. Evaluación Delta-E (ΔE) de los tratamientos en estudio.....	41

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Localización de la Facultad de Ciencias Zootécnicas.....	14
Figura 2. Evaluación de la estabilidad los tratamientos estudios.....	28
Figura 3. Evaluación sensorial de los tratamientos estudios.....	32
Figura 4. Comportamiento de la estabilidad del °Brix.....	34
Figura 5. Comportamiento de la estabilidad del pH.....	36
Figura 6. Comportamiento de la estabilidad de la acidez del néctar.....	38

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Obtención de la harina de jackfruit.....	54
Anexo 2. Análisis proximal y microbiológicos de la harina de Jackfruit	56
Anexo 3. Proceso de elaboración de la bebida.....	59
Anexo 3. Reporte Microbiológico de los tratamientos.....	62
Anexo 5. Reporte de los análisis de viscosidad y turbidez.	64
Anexo 6. Determinación del tamaño de partícula de la harina de semillas de jackfruit. 68	

RESUMEN

La investigación se desarrolló con el objetivo de evaluar el poder estabilizante de la harina de semillas jackfruit (*Artocarpus heterophyllus* Lam) en una bebida elaborada a base de maracuyá (*Passiflora edulis*). Se aplicó un diseño experimental completamente al azar, se formularon tres tratamientos con diferentes concentraciones de harina de semillas de jackfruit (1%, 2% y 3%) más un tratamiento testigo. A cada uno de los tratamientos se le efectuó una valoración fisicoquímica, microbiológica mediante la aplicación de la NTE INEN 2337. Posterior a ello se realizó un panel sensorial en la que se evaluaron las propiedades color, olor, sabor y apariencia general. Los resultados de la caracterización fisicoquímica y microbiológica de la harina de semillas de jackfruit se encuentran dentro de los establecidos en la Norma Técnica Ecuatoriana INEN 616:2006. Se obtuvo una mayor estabilidad en la bebida alcanzado hasta el séptimo día un porcentaje de sedimentos de 16,82% (T3) y 6,69 % (T0). La evaluación de la viscosidad de la bebida alcanzó un total de 120,50 Cp (T3) y 153,93 Cp (T0). Por su parte la turbidez aumentó progresivamente a conforme se elevó la concentración de harina alcanzando un total de 9846,67 NTU (T3). La caracterización microbiológica muestra el cumplimiento de los requisitos microbiológicos establecidos en la NTE INEN 2337. La evaluación sensorial muestra diferencias significativas entre tratamientos alcanzando una mejor aceptación en el T2. La estabilidad fisicoquímica de los tratamientos muestra que la inclusión de la harina de semillas de jackfruit mostró diferencias significativas durante los días uno y catorce alcanzando un contenido medio de °Brix de 16,34 (T3), acidez 0,49 y un pH de 3,26 (T1). La evaluación colorimétrica dió como resultado un aumento en la luminosidad de las bebida a conforme se aumentó la concentración de la harina alcanzado a los 14 días un valor de 19,13, en tanto que en las coordenada a* y b* se evidenció una disminución en el tratamiento T3 con media de $3,53 \pm 1,05$ (a*) y T2 con una media de $12,77 \pm 3,37$ (b*). Se concluye que la inclusión de harina de semillas de jackfruit influyó sobre la estabilidad de la bebida en comparación con el tratamiento control.

Palabras claves: bebidas, estabilidad, jackfruit, maracuyá.

SUMMARY

The research was developed with the objective of evaluating the stabilizing power of jackfruit seed flour (*Artocarpus heterophyllus* Lam) in a drink made from passion fruit (*Passiflora edulis*). A completely randomized experimental design was applied, three treatments were formulated with different concentrations of jackfruit seed flour (1%, 2% and 3%) plus a control treatment. A physicochemical, microbiological assessment was carried out on each of the treatments by applying the NTE INEN 2337. After that, a sensory panel was carried out in which the color, smell, taste and general appearance properties were evaluated. The results of the physicochemical and microbiological characterization of jackfruit flour are within those established in the Ecuadorian Technical Standard INEN 616:2006. A greater stability was obtained in the drink, reaching a sediment percentage of 16.82% (T3) and 6.69% (T0) up to the seventh day. The evaluation of the viscosity of the nectar reached a total of 120.50 Cp (T3) and 153.93 Cp (T0). For its part, the turbidity increased progressively as the flour concentration increased, reaching a total of 9846.67 NTU (T3). The microbiological characterization shows compliance with the microbiological requirements established in the NTE INEN 2337. The sensory evaluation shows significant differences between treatments, reaching a better acceptance in T2. The physicochemical stability of the treatments shows that the inclusion of jackfruit flour showed significant differences during days one and fourteen, reaching an average °Brix content of 16.34 (T3), acidity 0.49 and a pH of 3.26. (T1). The colorimetric evaluation resulted in an increase in the luminosity of the beverages as the concentration of the flour increased, reaching a value of 19.13 after 14 days, while in the coordinates a* and b* there was a decrease in treatment T3 with a mean of 3.53 ± 1.05 (a*) and T2 with a mean of 12.77 ± 3.37 (b*). It is concluded that the inclusion of jackfruit seed meal influenced the stability of the drink compared to the control treatment.

Keywords: beverages, stability, jackfruit, passion fruit

1. INTRODUCCIÓN / PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las nuevas tendencias alimenticias buscan aumentar el consumo de productos naturales que sean sanos, nutritivos y que ayuden a reducir el riesgo de las enfermedades no transmisibles; el efecto benéfico que se le atribuye principalmente a los vegetales, es que son ricos en antioxidantes por su alto contenido de compuestos fenólicos como carotenoides, flavonoides, taninos, entre otros fotoquímicos (Fernández, 2018).

Desde este enfoque, el consumo de alimentos de origen natural que sean nutritivos y sanos están dados con la finalidad de disminuir los riesgos a contraer enfermedades causadas por la utilización de compuestos sintéticos en productos de consumo humano. Por lo general estos beneficios son atribuidos a los vegetales, que por naturaleza presentan un alto contenido de vitaminas, antioxidantes, entre otros compuestos (Ibanez et al. 2021).

Dentro de la industria de los alimentos se utilizan diversos aditivos cuya finalidad está enmarcada en lograr una mejor presentación de las propiedades nutricionales, sensoriales y fisicoquímicas, no obstante, debido a los nuevos retos propuestos en alimentación se han utilizado diversas materias primas que confieren estas características a los productos y que a la vez se considera son una alternativa saludable en la dieta humana (Sánchez, 2018).

El uso de harinas en la elaboración de bebidas está encaminado en el establecimiento de nuevas alternativas para la producción de alimentos, los cuales además de otorgar propiedades específicas al producto son utilizadas con la finalidad de mejorar el contenido nutricional de los mismos, evitando el desarrollo de enfermedades originadas por el consumo de bebidas tradicionales (Goyes, 2020; García-Pacheco et al. 2021).

Las semillas de la jackfruit son bien utilizadas para preparaciones culinarias a nivel mundial, por su gran contenido de nutrientes al aplicarles técnicas de cocción, como hervidos para la elaboración de cremas o caramelizados para ofertarlos como dulces. Además de aplicar método de secado y molienda para la elaboración de harina, útil para platillos convencionales (Loor y Mite, 2019).

Es por ello que la presente investigación tiene como finalidad incluir la harina de semillas jackfruit (*Artocarpus heterophyllus* Lam) como estabilizante en la elaboración de una bebida a base de maracuyá (*Passiflora edulis*), siendo esta una de las bases que permita el desarrollo de productos saludables para el consumo humano.

2. ANTECEDENTES

Delgado y Reyes (2015), documentan la utilización de harina de jackfruit en la elaboración de pasteles de bajo poder calórico en diferentes concentraciones muestras que este tipo de harinas poseé propiedades antioxidantes con un porcentaje de inhibición de 20,53%, de la misma manera se obtuvo una mejor textura en el producto al incluir el 30 % de la harina en la formulación.

Loor et al. (2019), estudio la utilización de *Artocarpus heterophyllus* en la elaboración de manjar, dulces y galletas a partir de la pulpa; con la finalidad llegar a un snack, describiendo que por cada 250 gramos del dulce manjar de la jackfruit contiene ceniza un 1.28% , 9.96 % de grasa, 4.33% en proteínas, en azúcares totales un 36.23% ; un 38.57% de humedad, carbohidratos 45.86 %; aportando buena energía saludable ya que el producto fue elaborado con una cantidad mínima de azúcar morena siendo aprovechada el azúcar propio de la fruta como tal.

Estrada (2018), estudió la extracción y caracterización de pectina a partir de la pulpa de *Artocarpus Heteropyllus lam* (Jackfruit), en la cual determino que la mejor combinación con respecto a las variables: viscosidad, humedad, cenizas, peso equivalente, acidez libre, ácido anhidro galacturónico, es la temperatura de la hidrólisis ácida de 60° C, siendo este de interés dentro del campo de la industria para su uso en otros tipos de productos (Mermeladas).

Loor et al. (2018), utilizaron la jackfruit en la elaboración de helados con diferentes concentraciones de leche entera describen excelentes resultados al incluir 100 ml de leche en la formulación, en donde se obtuvo diferencias significativas en las propiedades apariencia, textura, sabor y calidad general.

3. JUSTIFICACIÓN

El desarrollo de nuevos productos se ha considerado como uno de los elementos de gran importancia que permite el aprovechamiento de materias primas que tradicionalmente no han sido incluidos dentro del consumo como frutos frescos o como procesados obtenidos a partir de la transformación efectuada dentro de la industria de los alimentos, dándole el respectivo valor agregado que de manera directa permita mejorar los sistemas de producción relacionados con las materia prima utilizada en la investigación.

Con el desarrollo de la investigación se busca el aprovechamiento de las semillas de Jackfruit como una alternativa que permita sustituir la inclusión de estabilizantes sintéticos en la elaboración de bebidas a base de frutas, lo que permita el desarrollo de productos saludables para el consumo de humano, que adicionalmente permita satisfacer las necesidades de los consumidores de bebidas que comúnmente son incluidas dentro de

la dieta por las diversas características que estas ofrecen al organismo, además, de mantener las condiciones físicas y mentales.

Adicionalmente, el desarrollo de este tipo de bebidas está enfocado en incentivar el consumo de bebidas nutricionales elaborados con frutas provenientes del medio en donde se desarrolló la investigación, aprovechando al máximo las propiedades nutricionales que estas ofrecen este tipo de recursos filogenéticos aún con carencias de explotación; desde este enfoque da la apertura al desarrollo de nuevos productos en los diferentes mercados, de manera especial dentro del entorno comercial del cantón Chone.

3. OBJETIVOS.

3.1 Objetivo general.

Evaluar el poder estabilizante de la harina de semillas jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*) en una bebida elaborada a base de maracuyá (*Passiflora edulis*).

3.2 Objetivos Específicos

- Caracterizar físico-química y microbiológica la harina de semillas de jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*).
- Determinar el efecto estabilizante de los diferentes niveles de harina de semilla de jackfruit sobre los parámetros fisicoquímicos.
- Evaluar las características fisicoquímicas, microbiológicas y organolépticas (Color, sabor, olor y apariencia general) de la bebida.
- Evaluar la estabilidad fisicoquímica y colorimétrica de los tratamientos en estudio.

4. HIPÓTESIS

La inclusión de diferentes niveles de harina de semillas de jackfruit presenta efectos estabilizantes en la elaboración de una bebida de maracuyá.

5. MARCO REFERENCIAL

5.1 Jackfruit

5.1.1 Origen

Esta fruta de sabor dulce es originaria de las selvas de la India, extendida a lo largo del continente asiático, aunque actualmente también se cultiva en países como Brasil y Estados Unidos (García, 2015).

El cultivo de jackfruit se extendió al inicio de la era cristiana hacia África y siglos más tarde al archipiélago indo-malayo. Fue llevada por los portugueses a Brasil en el siglo XVI; los esclavos negros que ya conocían su uso lo propagaron en ese país y en las Antillas. Esta se distribuye también en Myanmar, Ceilán, China, Malasia, Filipinas, sur de China, Australia e Isla Mauricio, así como Kenia y Uganda en África. En América no es un cultivo ampliamente extendido, pero es importante en Brasil y en algunas islas caribeñas como Jamaica y Las Bahamas. También se cultiva en el sur de Florida y Hawái (Delgado, 2018).

5.1.2. Características

La fruta *Artocarpus heterophyllus Lam* (Jackfruit) es considerada la más grande del mundo, puede medir hasta casi un metro y pesar hasta 50 kg. Aunque la mayoría de variedades no son tan grandes. Un árbol de siete años puede llegar a dar un jackfruit de

hasta 24 kg, en el Ecuador el peso promedio es de 11.5 kg por fruta. En algunos países, su precio es muy elevado gracias a su valor nutricional, aunque en México sucede lo contrario debido a su abundante producción. En el Ecuador los Primeros árboles de jackfruit dieron sus frutos en el Oriente y décadas después se lo fue conociendo en Santo Domingo y posteriormente al Noroccidente de Pichincha, lo que abarca los cantones de Pedro Vicente Maldonado y Puerto Quito (Loor et al. 2018).

La jaca o jackfruit es considerado como el árbol que produce la fruta más grande del mundo, que puede pesar hasta 80 libras con 36 cm de largo por 20 cm de diámetro. El exterior de la fruta es verde o amarillo cuando está maduro en cambio la parte interna se encuentra constituida por grandes bulbos comestibles que son de color amarillo, con sabor a plátano; el fruto está constituido por numerosas semillas rodeadas por una pulpa carnosa de color amarillo y están separadas por una masa fibrosa que son los remanentes de las flores no polinizadas” La semilla está encerrada con una superficie lisa, ovalada, de color marrón claro, que tiene de 3/4 a 1-1/2 cm. de largo y grosor de 1.27 a 1.778 cm. y es de color blanco 8 y nítido en su interior. Una sola fruta puede contener de 100 hasta 500 semillas (Fajardo, 2017).

5.1.3. Usos

El principal uso económico es la fruta en sí, también se utilizan sus semillas, hojas y tallo como fuentes medicinales. La pulpa es dulce y agradable usada como postre o en salsa (Ramos y Udeo, 2020).

La fruta por alto valor nutricional y la semilla son usadas de diferentes formas en la alimentación del ser humano ya sea crudas, cocinada o tostadas, el consumo de la fruta se da en jaleas, jugos, refrescos, mermeladas, helados, pasteles, almíbar, salsa, postres

varios, las semillas por lo general se consumen tostadas o se elaboran harinas para la alimentación de ganado (Macías y Esquivel, 2020).

Los frutos se usan en estado tierno como vegetales en sopa, asados, fritos, la pulpa madura, es de color amarillo que envuelve a cada semilla se puede comer fresca, cocida, en dulces, jugos o deshidratada. Al momento de manipular la fruta se debe engrasar las manos, cuchillo y boca con aceite vegetal, debido a la leche que emana la fruta (García, 2015).

Tabla 1. El uso de la jackfruit

Partes de la planta	Usos
Raíces	Su extracto es utilizado en tratamiento de enfermedades de la piel, asma y problemas estomacales.
Hojas	Usadas en tratamientos de asma, desparasitación estomacal, tratamiento para resequedad en resquebrajaduras de piel.
Flores	Detener hemorragias.
Fruta	La fruta madura es utilizada como laxante.
Semilla	Son utilizadas en tratamientos de páncreas, alivia deficiencias de vitaminas A en el organismo y tostadas son utilizadas como afrodisiaco.

Fuente: Eld y Recalde, (2014).

5. 1.4. Composición nutricional

La composición química del Jackfruit tiene como principal característica que su pulpa es rica en azúcares como fructosa, glucosa y sacarosa la cual está en mayores proporciones,

por lo que este fruto aporta aproximadamente 2 MJ de 10 energía por kg de peso húmedo, su contenido nutricional se muestra en la Tabla 1 (Yacelga, 2017).

El Jackfruit o Jaca tiene un porcentaje determinado de calorías, minerales, proteínas, etc., que son idóneos para el consumo humano y a la vez permite desarrollar y fortificar los alimentos que pueden ser preparados con este fruto (Chapa y Santanan, 2021).

5.2. Semilla de jackfruit

Las semillas de Jackfruit contienen almidón (22%) y fibra dietética (3.19%). También es fuente de lignanos, isoflavonas y saponinas, que son fitonutrientes que tienen beneficios para la salud que van desde anticancerígenos a antihipertensivos, antienvjecimiento, antioxidantes y antiulcerosos. La proteína está presente en las semillas de jackfruit con una composición que es del 17.8 -37% que varían por su variedad (Álvarez et al. 2020).

5.3. Importancia alimenticia del jackfruit

Jackfruit es absolutamente una especie de fruta tropical reconocida por su forma única, y el tamaño. El sabor afrutado de sus áridos dulces (bulbos) se puede apreciar a distancia. En común con otras frutas tropicales tales como durian, plátano, etc., también es rica en energía, fibra dietética, minerales, y vitaminas y libre de las grasas saturadas o del colesterol: encajando en uno de los dulces saludables para disfrutar (Loor y Espinoza, 2018).

5.4. Jackfruit fruta medicinal

Gracias al alto contenido de nutrientes el Jackfruit es bueno para contrarrestar: diabetes, llagas, ulcera de estómago, estreñimiento, osteoporosis, sistema nervioso, cáncer en la piel, antiinflamatorio, manchas en la piel, antioxidantes y anemia. Además, pueden ayudar a mejorar la salud del sistema cardiovascular y prevenir la mala circulación (Donoso y Torres, 2017).

5.5. Producción del jackfruit en Ecuador

En el Ecuador la producción de la Yaca se encuentra en el norte de Quito, en Quevedo y en la provincia de Guayas, esto se debe a que la planta se adapta a zonas húmedas tropicales y subtropicales, su cultivo se da en 1600 msnm, esto da como resultado que las plantas sembradas en lugares bajos dan una mejor producción. La etapa de producción varía dependiendo del tipo de planta, es decir, las variedades que tardan toman alrededor de 4 a 5 años aproximadamente y las silvestres tardarían 8 años. Para poder sembrar esta planta se debe tener un suelo limpio y sin desnivel, cada planta tendrá una distancia de 8x8m, la mejor época de sembrar esta fruta es en la de invierno por la cantidad de agua que necesita para crecer (Macías y Esquivel, 2020).

El jackfruit no es una fruta muy conocida en Ecuador, muchas personas no la conocen, se consume en Guayaquil en puestos de batidos de algunos mercados en jugos con leche y mezclado con otras frutas, la cual las personas que venden este delicioso batido traen la fruta de diversas zonas tropicales del país (Delgado, 2018).

5.6. Bebidas funcionales

Son aquellas que ofrecen un beneficio para la salud más allá de su contenido nutritivo básico, en virtud de sus componentes fisiológico. Las bebidas funcionales pueden desempeñar un importante rol en la protección de la salud y prevención de enfermedades (Fernández, 2018).

Las bebidas funcionales son aquellas que ofrecen beneficio para la salud y el autocuidado; pueden ser funcionales naturalmente como el té (contiene antioxidantes en forma natural) o pueden adicionarse nutraceuticos como el calcio de leche, omegas, proteína aislada de soya, fibras, prebióticos, probióticos, L. carnitina, polifenoles, vitaminas, minerales y

otros ingredientes que confieren beneficios específicos que pueden ser declarados en el producto (Chiroque et al. 2019).

Las bebidas funcionales pueden contribuir a la mejora de la hidratación del consumidor. Además de ser la solución al interés de los consumidores, quienes buscan alternativas nutritivas, naturales y saludables. Adicionalmente se considera bebida funcional, aquel alimento en su estado natural al cual se ha incorporado, removido o sustituido uno o más de sus ingredientes, el cual también disponen de componentes fisiológicos que integran un aporte nutricional y produce un beneficio adicional para la salud de los consumidores (Velaña, 2021).

Las bebidas funcionales están compuestas de sustancias fisiológicas, agregando mayor aporte nutricional a beneficio de las personas y beneficiando la salud de estas. Esta clase de bebidas no solo puede satisfacer una necesidad fisiológica, sino también atiende al deseo de los consumidores que requieren opciones saludables, naturales, refrescantes, estimulantes y nutritivas (Jiménez, 2017).

5.7. Bebidas de frutas

De acuerdo con lo descrito en la NTE INEN 2337 (2006), la bebida de frutas es definida como un producto sin fermentar, pero fermentable, obtenido de la dilución e jugo o pulpa de fruta, concentrados o sin concentrar o la mezcla de estos, provenientes de una o más frutas con agua, ingredientes endulzantes y otros aditivos permitidos.

5.8. El maracuyá

El maracuyá es una fruta tropical de una planta que crece en forma de enredadera y que pertenece a la familia de las Pasifloras, de la que se conoce más de 400 variedades (Robles, 2010). El maracuyá (*Passiflora edulis*) o también conocida como fruta de la pasión, es una de las especies más importante dentro del sector comercial, siendo

originada en Brasil y extendiéndose 16 su producción a los países de Sudamérica como: Ecuador, Colombia, Perú, Venezuela (Lucin, 2021).

Este fruto se consume en fresco para producir jugo (alrededor del 40% del fruto corresponde a pulpa) o se comercializa como un importante componente de bebidas a base de frutas tropicales, debido a sus características nutritivas, coloración amarillo-naranja, sabor ácido y aroma exótico (Molina-Hernández et al. 2019).

Su jugo es ácido y aromático; se obtiene del arilo, tejido que se encuentra alrededor de la semilla, y es una excelente fuente de vitamina A, niacina, riboflavina y ácido ascórbico. La cáscara y las semillas también pueden ser empleados en la industria, por los componentes que tienen (Meléndez, 2021).

5.8.1. Usos del maracuyá

La utilización del maracuyá en la parte medicinal ayuda a combatir algunas enfermedades como; inflamaciones, fiebre y diabetes, puesto que la harina de este 38 fruto regula los niveles de azúcar en la sangre. Al mismo tiempo, se basa en las propiedades calmantes, es decir, un sedativo natural hallado en el fruto. Además, de controlar la obesidad y el colesterol utilizando la pulpa como suplemento alimenticio (Velaña, 2021)

Se puede emplear para la fabricación de jabones, tintas, barnices y otros productos cosméticos, a través del aceite que se extrae de las semillas. La línea de cosméticos "Natura" ha lanzado una línea de productos a base del fruto de maracuyá (Pincay, 2014).

El uso medicinal del maracuyá, se basa en las propiedades calmantes (depresora del Sistema Nervioso) de la Passiflorina (o maracuyina), un sedativo natural encontrado en los frutos y hojas. Sus hojas son utilizadas para combatir inflamaciones y fiebres. Combate la diabetes pues la harina de maracuyá controla los niveles de azúcar en la

sangre. La cáscara del maracuyá que normalmente es arrojada, es rica en pectina que es una fracción de fibra soluble. En nuestro organismo ella forma un gel. En el caso de la diabetes, dificulta la absorción de carbohidratos, como la glucosa (Meléndez, 2021).

5.9. Propiedades nutricionales del maracuyá

El maracuyá (*Passiflora edulis*) es una fruta exuberante en vitamina A y C, es rica en minerales como: fósforo, hierro, calcio, tiene un alto porcentaje en fibras y posee propiedades antioxidantes que ayudan a prevenir el envejecimiento. La composición general de esta fruta de acuerdo a la literatura se da de la siguiente manera: cascara 50-60%, jugo 30-40%, semilla 10-15%; destacándose el jugo o lo que comúnmente denominamos pulpa, siendo la parte más importante dentro de la industrialización de los Alimentos (Lucin, 2021).

El maracuyá es fuente de proteínas, minerales, vitaminas, carbohidratos y grasa, se consume como fruta fresca, o en jugo. Se utiliza para preparar refrescos, néctares, mermeladas, helados, pudines, conservas, etc. (Robles, 2010).

5.10. Análisis sensorial

El análisis sensorial se ha definido como una disciplina científica usada para medir, analizar e interpretar las reacciones percibidas por los sentidos de las personas hacia las características intrínsecas de un producto. La valoración sensorial ha demostrado ser un instrumento de gran eficacia para el control de calidad y aceptabilidad de un alimento (Agudelo, 2018).

La evaluación sensorial está comprendida por un conjunto de técnicas que sirven para la medición precisa de las respuestas humanas a los alimentos y minimiza los efectos. Se considera evaluación sensorial como la caracterización y análisis de aceptación o rechazo de un alimento por parte del catador o consumidor, de acuerdo a las sensaciones

experimentadas desde el mismo momento que lo observa y después que lo consume (Fernández y Romero, 2021).

5.11. Análisis colorimétrico

El espacio CIELab, también conocido como CIE Lab fue establecido por la Comisión Internacional de L'Eclairage en 1978 el cual define las magnitudes colorimétricas que se derivan matemáticamente de los valores triestímulo y pueden considerarse una respuesta de los observadores patrones a un estímulo luminoso siempre y cuando tratando de imitar a los observadores reales, estas respuestas se hacen depender del tipo de estímulo y del blanco de referencia, indicando que el parámetro L proporciona un valor de la Luminancia o brillo de la muestra (Barreiro y Vera, 2017).

Generalmente, y desde el punto de vista del consumidor, carece de importancia que la identificación de un producto coloreado tenga unos determinados valores de L^* , a^* , b^* . Cuando estas coordenadas se convierten realmente importantes es cuando queremos obtener numéricamente las diferencias de color. Describir una diferencia de color numéricamente es bastante simple, todo lo necesario son unos valores tomados como referencia (el estándar) y los valores del objeto cuya diferencia de color se desea conocer (la muestra) (Talens, 2017).

6. DISEÑO METODOLÓGICO

La investigación se llevó a cabo en los predios de la Universidad Técnica de Manabí, Facultad de Ciencias Zootécnica perteneciente al cantón Chone, Provincia Manabí con las siguientes coordenadas 0°41'18,55" latitud Sur y 0°13'26,67" longitud Oeste, ubicado a 16 m.s.n.m., con una precipitación de 665° mm, una evaporación 1407° mm, y con temperatura promedio de 34 °C máxima y 19,3 °C mínima.



Figura 1. Localización de la Facultad de Ciencias Zootécnicas.

6.1. Equipos y materiales

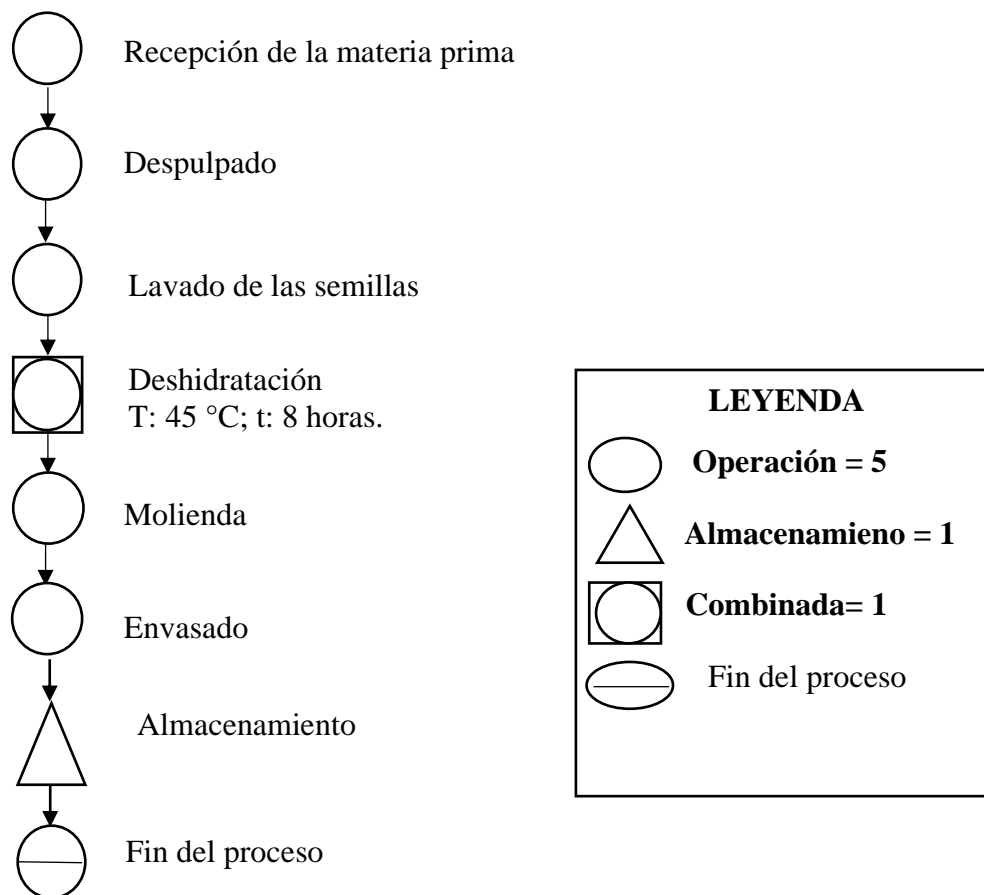
Para el desarrollo de la investigación se utilizaron los siguientes equipos y materiales, los cuales fueron de gran utilidad en cada una de las actividades aplicadas para la obtención de la harina de semillas de jackfruit y elaboración de la bebida.

Tabla 2. Equipos y materiales.

Item	Equipos	Materiales
1	Deshidratador	Ollas
2	Molino de cuchillas	Cucharas
3	Licadoras	Tamizador
4	Balanzas	Jarras
5	Brixómetro	
6	Colorímetro	

6.2. Diagrama de flujo para la elaboración de la bebida con la inclusión de harina de jackfruit.

6.2.1. Diagrama de flujo de la obtención de la bebida de maracuyá con la inclusión de harina de jackfruit



6.2.1.1. Descripción del proceso de elaboración de la harina de jackfruit

Recepción de la materia prima

Se recibió la materia prima proveniente del sitio Garrapata, perteneciente al cantón Chone, provincia Manabí. Durante este proceso se verificó el cumplimiento de un buen grado de madurez y que esté libre de magullamiento.

Despulpado y separación de las semillas de la fruta de jackfruit

Se lo efectúa de forma manual, para ello se elimina la corteza y se separan las semillas de la pulpa, las mismas que se colocan en recipientes de acero inoxidable previamente higienizados.

Lavado de las semillas

Separada las semillas de la pulpa se desarrolla una limpieza con la utilización de agua clorada.

Deshidratado

Se procede a deshidratar las semillas con la utilización de un deshidratador eléctrico marca Inmegar Dryer 300417, modelo IEF-14, hecho en Ecuador, (35 cm [14"] de tamaño, capacidad de 10 bandejas), a una temperatura de 60 °C por un tiempo de 8 horas.

Molienda

Se procede a moler los granos deshidratados con la utilización de un molino eléctrico marca Inmegar 01051, modelo W112M 220\240V, hecho en Ecuador y con una capacidad de 40 kg.

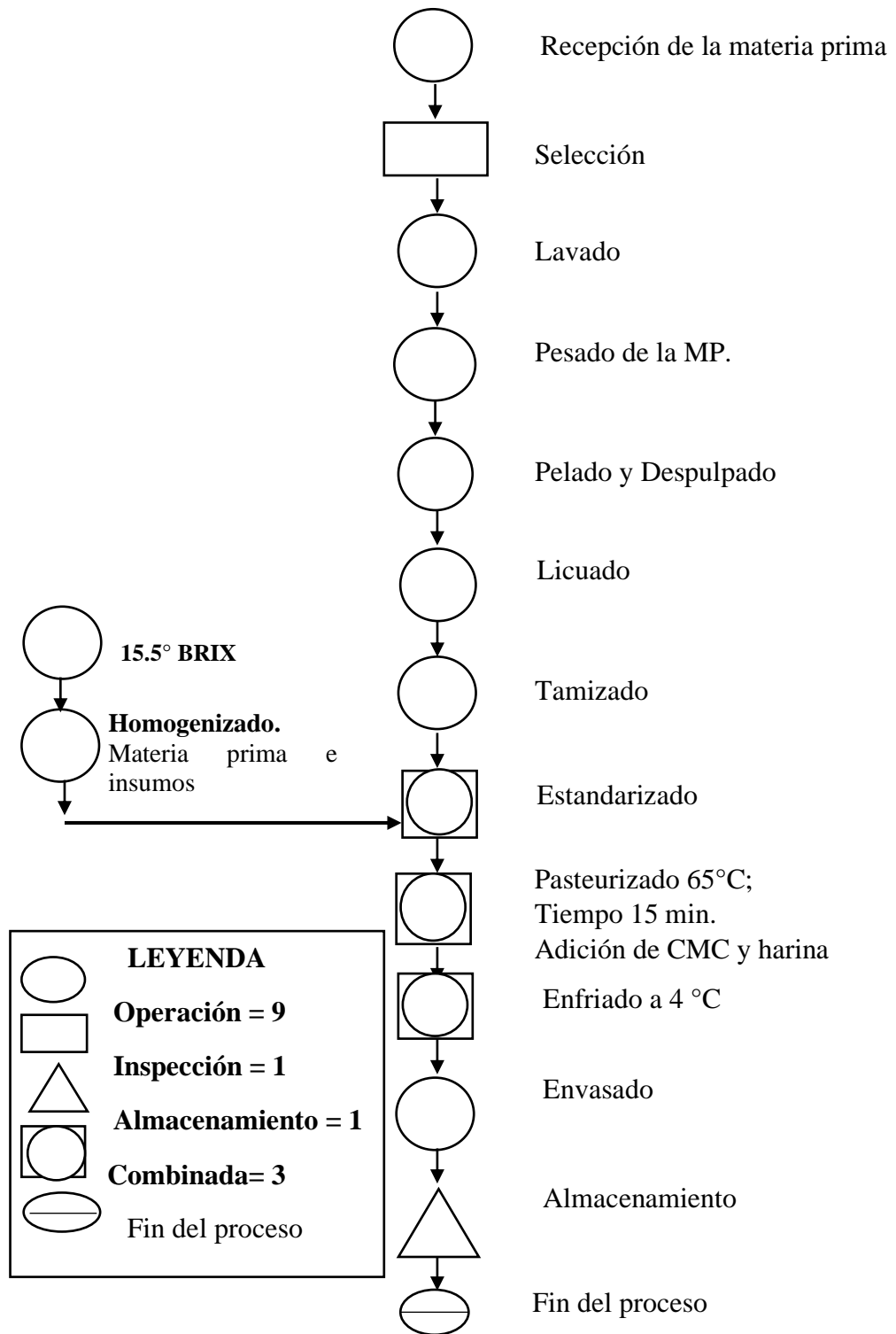
Envasado

Una vez molida las semillas se procede a colocar la harina en fundas ziploc para posteriormente envasarlas al vacío.

Almacenamiento

El producto final se lo almacena en un lugar seco libre de humedad y de los rayos del sol.

6.2.2. Diagrama de flujo de la obtención de la bebida de maracuyá con la inclusión de harina de jackfruit



6.2.2.1. Descripción del proceso de elaboración de la bebida de maracuyá con la inclusión de harina de jackfruit.

- **Recepción de Materia Prima:** Se recibe la cantidad de frutos de maracuyá de acuerdo a lo requeridos para la producción diaria, verificando su grado de maduración y estado; de salubridad, sanos y sin ningún tipo de contaminación. Los frutos fueron recolectados en el mercado central del cantón Chone, provincia Manabí. Previo al desarrollo de los procesos de producción se evaluaron los parámetros fisicoquímicos pH: 2,67 y °Brix 13.
- **Selección:** Las frutas deben ser maduras, de buen color, aroma y textura; estas características permiten la obtención de un buen producto.
- **Lavado:** Proceso efectuado con la finalidad de eliminar la suciedad y/o restos de tierra adheridos en la superficie de la fruta. Esta operación se puede realizar por inmersión, en este caso se cambia constantemente el agua para evitar que se convierta en un agente contaminante.
- **Pesado:** Con la utilización de una balanza electrónica digital de la marca CAMRY con capacidad de 30 kg. Se pesan los insumos requeridos durante el proceso de elaboración de la bebida. Es importante para determinar el rendimiento que se puede obtener de la fruta.
- **Pelado y despulpado:** Se realiza de manera manual con la ayuda de cuchillos de acero inoxidable.
- **Licuada:** La pulpa de maracuyá es sometida a licuada mediante la utilización de una licuadora un hasta alcanzar un grado de finura adecuada.
- **Tamizado:** En esta etapa se consigue la separación completa de pieles, partículas de celulosa, semillas, etc. Para este proceso se utilizó un tamizador metálico.

- **Estandarización:** Se efectúa el mezclado de pulpa, agua y azúcar acorde a las formulaciones. La bebida fue estandarizada a 15 °Brix.
- **Pasteurización:** Cuando se alcanzan los 50 °C se adiciona CMC y las concentraciones de harina de semillas de jackfruit. La pasteurización se realiza cuando la mezcla alcanza una temperatura de 65 °C por un tiempo de 15 min.
- **Enfriado:** Se baja la temperatura de la bebida hasta 4°C con agua fría, con la finalidad de producir un choque térmico en la bebida.
- **Envasado:** La bebida fue introducida en botellas de vidrio de 160ml, previamente esterilizados a una temperatura de 100 °C. Este proceso se lo realiza mediante la utilización de un dosificador manual
- **Almacenado:** La bebida se almacenaron a temperatura de 4 °C.

6.3. Análisis físico-químico de la harina

Para el análisis fisicoquímico se considerarán los siguientes parámetros de evaluación de acuerdo a lo descrito en la Norma INEN 616 (2006). La determinación de Acidez: se evaluó mediante el método de ensayo de la NTE INEN 521; la determinación de Proteína: se identificó mediante el método de ensayo de la NTE INEN 519. La determinación de humedad: se la efectuó mediante el método de ensayo de la NTE INEN-ISO 712. La determinación de cenizas: se identificó mediante el método de ensayo de la NTE INEN-ISO 217 y tamaño de la partícula mediante la NTE INEN 517:2013.

6.3.1. Análisis microbiológico de la harina

Para la evaluación microbiológica se evaluaron los siguientes parámetros de acuerdo a lo descrito en la Norma INEN 616 (2006): Aerobios mesófilos (ufc/gr): se identificó mediante el método de ensayo de la NTE INEN 1 529-5. Coliformes (ufc/gr): se evaluó mediante el método de ensayo de la NTE INEN 1 529-7. *Escherichia coli* (ufc/gr): se la

efectuó mediante el método de ensayo de la NTE INEN 1 529-8. *Salmonella* (ufc/25gr): se identificó mediante el método de ensayo de la NTE INEN 1 529-15. Mohos y levaduras (ufc/gr): se evaluó mediante el método de ensayo de la NTE INEN 1 529-10.

6.4. Diseño experimental

Se utilizó un Diseño Experimental Completamente al Azar, con un total tres tratamientos en los que se utilizó tres concentraciones de la harina de semillas de jackfruit (1, 2 y 3%), para cada uno de los tratamientos se utilizó un total de tres réplicas (Tabla 3).

Tabla 3. Diseño experimental.

Tratamientos	Código	Combinaciones	Replicas
1	T0	CMC + pulpa de maracuyá	3
2	T1	1% de harina + pulpa de maracuyá	3
3	T2	2% de harina + pulpa de maracuyá	3
4	T3	3% de harina+ pulpa de maracuyá	3

Tabla 4. Formulaciones

Insumos	Unidad	T0	T1	T2	T3
Agua	ml	1000	1000	1000	1000
Pulpa	ml	538	538	538	538
Harina de semillas de jackfruit	g	0	15,38	30,76	46,14
Azúcar	g	161	161	161	161
CMC	g	5,1	5,1	5,1	5,1
Total		1704,1	1719,48	1734,86	1750,24

6.5. Evaluación de la estabilidad de la bebida

La evaluación de la estabilidad del producto se la midió diariamente por un periodo de 7 días. En cada observación se verificó los centímetros (cm) que disminuían en cada uno de los envases, para ello se utilizó una regla milimetrada con intervalo de medidas de 0 a 30 cm. Para la toma de las medidas se consideró intervalos de tiempo de 24 horas. El producto se almacenó a temperatura ambiente de 4 °C.

6.6. Análisis microbiológico de la bebida.

Los análisis microbiológicos de la bebida se efectuaron de acuerdo a los requisitos de la NTE INEN 2337 (2006), especificada para bebidas pasteurizadas:

- Coliformes NMP/cm³ mediante el método de ensayo de la NTE INEN 1529-6.
- Coliformes fecales mediante el método de ensayo la NTE INEN 1529-8.
- Recuento estándar en placa REP mediante método de ensayo la NTE INEN 1529-5.
- Recuento de mohos y levaduras mediante el método de ensayo la NTE INEN 1529-10.

6.7. Análisis sensorial

Se evaluaron las propiedades olor, sabor y apariencia general de cada uno de los tratamientos, para ello se utilizó una escala hedónica del uno al siete, considerando a uno como la puntuación más baja y siete la más alta. Se utilizó un total de 30 personas entre hombre y mujeres con un rango de edad entre 20 a 50 años de edad, estudiantes y docentes de la Facultad de Ciencias Zootécnicas, Universidad Técnica de Manabí.

6.8. Análisis de la viscosidad de la bebida con la inclusión de diferentes niveles de harina de jackfruit

La viscosidad del producto se la midió mediante la utilización de un viscosímetro digital de rotación. Se inició con el encendido, preparación y programación del equipo colocando el respectivo husillo y las revoluciones a las que se evaluaron las muestras. Se colocaron las muestras de cada tratamiento en un vaso de precipitación con capacidad de 100 ml. El análisis de la viscosidad se lo efectuó en el laboratorio de Microbiología, Bromatología, Química y Biología de la Facultad de Ciencias Zootécnicas de la Universidad Técnica de Manabí.

6.9. Análisis de la turbidez de la bebida con la inclusión de diferentes niveles de harina de jackfruit

La evaluación de la turbidez se la desarrolló mediante la utilización de un turbidímetro. Los resultados fueron expresados en unidades de medidas de NTU (Unidad Nefelométrica de Turbidez). Para la evaluación de este parámetro se tomaron las muestras de cada tratamiento y se colocaron en el respectivo lector de turbidez. El análisis de la turbidez se lo verificó en el laboratorio de Microbiología, Bromatología, Química y Biología de la Facultad de Ciencias Zootécnicas de la Universidad Técnica de Manabí.

6.10. Evaluación de la estabilidad fisicoquímica e instrumental de la bebida

Las valoraciones de las propiedades fisicoquímicas de los tratamientos se lo efectuaron durante un periodo de tiempo de catorce días.

Para el análisis fisicoquímico se consideraron los siguientes parámetros de evaluación: pH y sólidos solubles expresados en °Brix de acuerdo con las especificaciones de la NTE INEN 2337 (2006).

La evaluación del pH se lo realizó por el método de potenciómetro con escala de medición del uno al catorce. Previo a ello se realizó una calibración del equipo con el fin de reducir los posibles errores.

La acidez titulable de la bebida se la determinó mediante análisis de titulación por medio del ácido cítrico. Se utilizaron 10 ml. de la muestra a la cual se incluyeron 5 gotas de fenolftaleína; se mezcló y se añadió hidróxido de sodio al 0,1 N hasta alcanzar una coloración rosada en la mezcla. El porcentaje de acidez se calculó mediante la siguiente ecuación.

$$\% \text{ acidez} = \frac{V(OH) * N(OH) * 0,064 * 100}{Vm}$$

Donde:

V Na(OH)= Volumen del hidróxido de sodio consumido

N Na(OH)= Normalidad de la solución hidróxido de sodio

0,064= Mili equivalente químico del ácido cítrico

V_m= Volumen de la muestra

La evaluación del color en cada una de las formulaciones se la efectuó por colorimetría considerando el espacio de color L* a* b*, los cuales fueron modelados con el espacio de color CIELAB. Respecto a una teoría de color oponente que establece que dos colores no pueden ser rojo y verde al mismo tiempo o amarillo y azul al mismo tiempo como se muestra a continuación: L* indica la luminosidad y a* y b* son las coordenadas cromáticas.

L*= Luminosidad

a*= Coordenadas rojo/verde (+a indica rojo, -a indica verde)

b*= Coordenadas amarillo/azul (+b indica amarillo, -b indica azul).

Para el cálculo de la diferencia de los Deltas se efectuó mediante la utilización de la siguiente formula:

$$\Delta E^* = [\Delta L^*2 + \Delta a^*2 + \Delta b^*2]^{1/2};$$

Consecutivamente se efectuó una comparación entre las muestras y se determinó la aceptación de las muestras mediante los estándares estableciendo los siguientes parámetros: 0-1 excelente; 1-2 buena; 2-4 normal; 4-5 suficiente y superiores a 5 mala.

6.11. Análisis estadístico

Para el análisis de los resultados se aplicaron los supuestos de normalidad para las variables fisicoquímicas colorimétricas de cada uno de los tratamientos, para ello se utilizó el programa estadístico InfoStat. En el caso del cumplimiento de la normalidad de

los datos se aplicó un análisis de varianza paramétrico ANOVA y posterior análisis de comparación de media de tukey, de lo contrario se aplicó análisis de varianza no paramétrica de Kruskal Wallis. En ambos casos se utilizó un intervalo de confianza del 95%.

Los resultados del perfil sensorial de cada uno de los tratamientos se lo efectuó mediante la utilización de análisis no paramétricos de Kruskal Wallis.

7. RESULTADO Y DISCUSIÓN

7.1. Caracterización físico-química la harina de semillas de jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*).

En la tabla 4 se describen los resultados de la caracterización físico-química de la harina de jackfruit, describiendo un contenido de proteína de $11,47 \pm 0,04$, Cenizas de $3,50 \pm 0,06$, acidez titulable de $0,202 \pm 0,02$ y humedad de $12,47 \pm 0,10$, encontrado dentro de los requisitos establecidos en la NTE INEN 616. Estos resultados son inferiores a los reportados por los cuales describen un contenido de proteína de $7,88 \pm 0,23$, ceniza $2,59 \pm 0,12$, acidez titulable de (ácido sulfúrico) $0,28 \pm 0,06$ y un contenido de humedad de $3,66 \pm 0,007$.

Tabla 5. Análisis fisicoquímicos de la harina de semillas de Jackfruit

Parámetros	Unidad	Valor $\bar{x} \pm D.E.$	INEN 616 Valor Min.	NEN 616 Valor max.
Proteína	%	$11,47 \pm 0,03$	9	-
Ceniza	%	$3,50 \pm 0,02$	3,5	-
Acidez titulable	%	$0,202 \pm 0,02$	0,1	
Humedad	%	$12,47 \pm 0,01$	-	14,5

\bar{x} : media; D.E.: desviación estándar

Estudios realizados por Ocloo et al. (2010), al efectuar una caracterización físico-química de la harina de semillas de jackfruit describe como resultado un contenido de humedad de 6.09 ± 0.01 , ceniza 2.70 ± 0.02 , Acidez titulable (como, ácido láctico) 1.12 ± 0.03 y proteína de $13.50 \pm 0.06\%$.

En tanto que Espinosa et al. (2017) al efectuar la caracterización proximal de harina de semillas de jackfruit muestra como resultado un contenido de proteína de 11.99 ± 2.00 , ceniza 1.71 ± 0.33 y contenido de humedad de 9.18 ± 1.77 .

Tabla 6. Determinación del tamaño de la partícula de la harina.

Tamaño de malla (μm)	Porcentaje de masa retenida (%)	Método
850	$0,14 \pm 0,03$	NTE INEN 517:2013
500	$1,33 \pm 0,01$	
425	$4,57 \pm 0,01$	
125	$44,32 \pm 0,03$	
45	$34,47 \pm 0,02$	
Fondo	$15,168 \pm 0,03$	

La evaluación del tamaño de partículas de la harina de semillas de jackfruit muestra que el mayor porcentaje de masa retenida se presentó en la malla de $125 \mu\text{m}$ el mismo que presentó un total de $44,32 \pm 0,03\%$. En tanto que, el menor porcentaje de masa retenida se encontró en el tamiz de $850 \mu\text{m}$ con un valor de $0,14 \pm 0,03\%$.

7.1.1. Caracterización microbiológica la harina de semillas de jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*).

Tabla 7. Análisis microbiológicos de la harina de semillas de jackfruit.

Harina de jackfruit	Unidad	Valor obtenido	Max	Min.
Salmonella	UFC/25g	Ausencia	...	0
Coliformes	UFC/g	43 NMP/ g	...	100
Aerobios Mesófilos	UFC/g	0 UFC/g	...	100 000
<i>Mohos y levaduras</i>	UFC/g	0 UFC/g	...	500
<i>E. coli</i>	UFC/g	0 UFC/g	..	0

La caracterización microbiológica de la harina de semillas de jackfruit muestra el cumplimiento de los requisitos establecidos por la NTE INEN 616 del 2006. En este caso se muestra que la ausencia de Salmonella y *E. coli*. Por su parte la presencia de coliformes fecales mostró un total de 43NMP/ g, y la ausencia de Aerobios Mesófilos y de mohos y levaduras.

Estudio realizados por Delgado y Reyes (2015), al efectuar una caracterización microbiológica de harina de jackfruit describe como resultado la ausencia de coliformes totales, *Escherichia coli* y mohos y levaduras, cumpliendo con los requisitos descritos en la NTE INEN 616.

A su vez coinciden con los descritos por Samante (2021), en donde documenta los resultados de la caracterización microbiológica de harina de semillas y pulpa de jackfruit. Aerobios Mesófilos 5×10^3 , Ausencia de *Staphylococcus Aureus* y Coliformes Totales y un contenido de $6,8 \times 10^1$ de mohos y levaduras con respecto a la harina de las semillas.

7.2. Determinación del efecto estabilizante de los diferentes niveles de harina de semillas de jackfruit sobre los parámetros fisicoquímicos.

En la tabla 8 se muestra el porcentaje de estabilidad de las bebidas con la inclusión de tres concentraciones de harina de semillas de jackfruit. A partir del análisis de varianza se obtuvo que los resultados mostraron diferencias estadísticas entre cada uno de los tratamientos durante los 7 días en que se desarrolló la investigación.

Tabla 8. Estabilidad de la bebida de maracuyá con la inclusión de los diferentes niveles de harina de semillas de jackfruit.

Trat.	D1 $\bar{x} \pm D.E.$	D2 $\bar{x} \pm D.E.$	D3 $\bar{x} \pm D.E.$	D4 $\bar{x} \pm D.E.$	D5 $\bar{x} \pm D.E.$	D6 $\bar{x} \pm D.E.$	D7 $\bar{x} \pm D.E.$
T0	3,78 \pm 0,77a	6,73 \pm 0,12a	6,71 \pm 0,03a	6,69 \pm 0,08a	6,73 \pm 0,12a	6,71 \pm 0,08a	6,69 \pm 0,03a
T1	20,04 \pm 0,08c	26,89 \pm 0,38c	26,80 \pm 0,27c	29,49 \pm 0,23c	30,18 \pm 0,16d	30,09 \pm 0,16d	30,09 \pm 0,16d
T2	6,76 \pm 0,15b	13,40 \pm 0,12bc	20,13 \pm 0,77c	20,44 \pm 0,23 bc	20,22 \pm 0,39c	20,22 \pm 0,39c	20,27 \pm 0,46c
T3	6,78 \pm 0,19b	10,07 \pm 0,14ab	16,82 \pm 0,19b	16,11 \pm 0,27ab	16,78 \pm 0,27b	16,82 \pm 0,27b	16,82 \pm 0,27b
p-valor	0,0206	0,0145	0,0001	0,0145	0,0001	0,0001	0,0001

\bar{x} : media; D.E.: desviación estándar

^{a, b, c} medias con una misma letra en la columna no son significativamente diferentes ($p < 0,05$).

De acuerdo con los resultados el tratamiento con mayor estabilidad en función con el tratamiento control presentó el menor porcentaje de sedimentación con valores que oscilaron entre 3,78 y 6,73%. Por otra parte se obtuvo que a mayor concentración de la harina de semillas de jackfruit mostró una mayor efecto sobre la estabilidad del néctar mostrando valores con un rango de 6,78 a 16,78% (T3).

Estudios realizados por Silva (2019), al evaluar las características fisicoquímicas de un néctar de Maracuyá (*Passiflora edulis*) con mucílago de Linaza (*Linum usitatissimum*) describen un porcentaje de sedimentación de 34,40 a 37,67%, indicando que a mayor concentración de la harina de linaza se logró una mayor estabilidad, concordando con los resultados expuestos en la investigación.

De acuerdo con los resultados de la figura 2 los resultados muestran que el tratamiento T1 presentó una mayor sedimentación alcanzando al primer día un valor de 20%. En tanto que los tratamientos T2 y T3 presentaron un comportamiento similar entre cada uno de ellos, dando como resultado una correlación alta con valores que oscilaron entre 0,618 a 0,6591. Por otra parte, el tratamiento control mostró la mayor estabilidad mostrando los menores porcentajes de sedimentación en la bebida

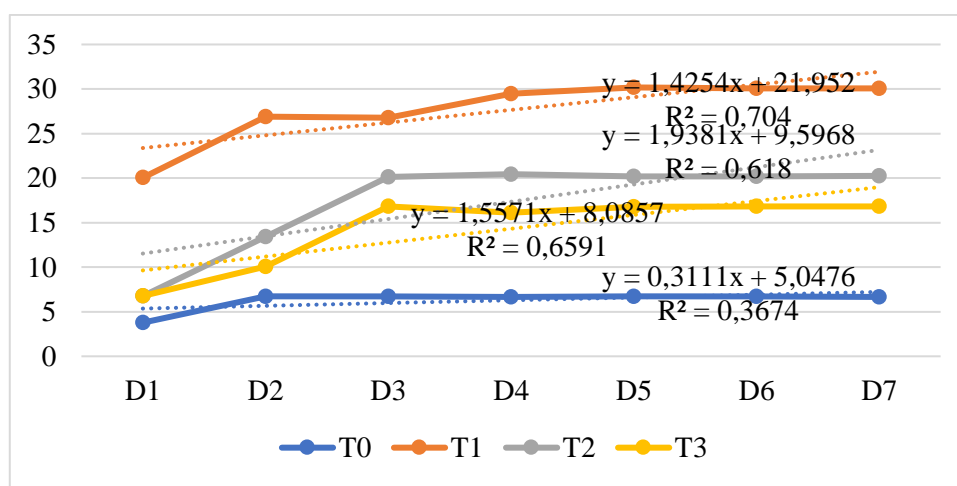


Figura 2. Evaluación de la estabilidad los tratamientos estudios.

7.3. Evaluación de las características fisicoquímicas de la bebida.

En la tabla 9 se muestran los resultados de la caracterización de la viscosidad y turbidez de la bebida de maracuyá. De acuerdo con el análisis de varianza en cada uno de los parámetros evaluados se encontraron diferencias estadísticas entre tratamientos.

Tabla 9. Análisis de la viscosidad y turbidez de los tratamientos en estudio

Tratamientos	Viscosidad (Cp) $\bar{x} \pm D.E.$	Turbidez (NTU) $\bar{x} \pm D.E.$
T0	153,93 \pm 0,15d	2943,33 \pm 20,82 a
T1	21,87 \pm 0,35a	5086,67 \pm 41,61b
T2	56,33 \pm 0,14b	6693,33 \pm 15,28c
T3	120,50 \pm 0,35c	9846,67 \pm 41,63d
p-valor	0,0001	0,0001

\bar{x} : media; D.E.: desviación estándar

^{a, b, c} medias con una misma letra en la columna no son significativamente diferentes ($p < 0,05$).

En el caso de la viscosidad los resultados indican que un aumento en las concentraciones de la harina de semillas de jackfruit presentó una mayor viscosidad (T3: $120,50 \pm 0,35$ Cp), sin embargo, esta es menor a la presentada en el tratamiento control, donde se documenta una media de $153,93 \pm 0,15$ Cp.

En cuanto a la turbidez de la bebida, se puede apreciar diferencias significativas entre cada uno de los tratamientos a conforme se aumentó la concentración de la harina de las semillas de jackfruit, alcanzando un total de $9846,67 \pm 41,63$ NTU en el tratamiento T3. La menor turbidez se presentó en el tratamiento T0 con un valor de $2943,33 \pm 20,82$ NTU.

Buste y Mendoza (2017), al desarrollar una bebida de maracuyá con la inclusión de dos tipos de estabilizantes obtuvieron como resultado una viscosidad de 79,333 y 69,667 Cp al incluir 0,4% de goma guar y 20% de zumo de maracuyá, encontrándose cercanos a los descritos en la investigación.

Por su parte Rojas et al. (2019), al efectuar una caracterización física y química de la bebida de naranjilla clarificado documentan como resultado una turbidez de 1398 NTU, los cuales se encuentra inferiores a los descritos en la investigación.

7.4. Evaluación microbiológica de la bebida.

Tabla 10. Análisis microbiológico de los tratamientos en estudio

Parámetros	Tratamientos				Max.	Min.
	T0	T1	T2	T3		
Coliformes NPM/g	<0	<0	<0	<0	<3
<i>E. coli</i> UFC/g	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	<3
Aerobios Mesófilos UFC/g	5	2	6	4	<10	10
Mohos y levaduras UFC/g	0	0	<0	4	<10	10

Los resultados de la caracterización microbiológica de la bebida elaborada a base de maracuyá con la inclusión de harina de semillas de jackfruit muestran el cumplimiento de los requisitos establecidos por la NTE INEN 2337:2008. En este caso se observa que en los tratamientos se denota la presencia de Aerobios Mesófilos UFC/g, sin embargo se encuentran dentro de los rangos permitidos (<10 UFC/g).

Por su parte Muñoz et al. (2019), describe los resultados de la caracterización microbiológica de una bebida elaborado a base de maracuyá y kiwi describe el cumplimiento de los requisitos microbiológicos establecido en la NTE INEN 2337, en cuanto a los parámetros coliformes, colonias de mesófilos y hongos-levaduras (1×10^3 UFC/100ml), manifestando el cumplimiento de las normas de inocuidad en el desarrollo del producto.

7.5. Evaluación de las sensorial (Color, sabor, olor y apariencia general) de la bebida.

Tabla 11. Análisis sensorial de los tratamientos en estudio

Trat	Color $\bar{x} \pm D.E.$	Sabor $\bar{x} \pm D.E.$	Olor $\bar{x} \pm D.E.$	Apariencia general $\bar{x} \pm D.E.$
T0	4,17±0,96 a	3,80±0,90 a	4,20±0,98 bc	4,27±0,88 a
T1	3,97±1,10 a	3,90±1,32 ab	4,17±0,74 ab	4,36±0,57 a
T2	4,43±0,77 a	4,40±0,94 a	4,63±0,72 c	4,43±0,57 a
T3	3,83±0,95 a	3,80±0,94 ab	3,80±0,81 a	3,97±0,93 a
p-valor	0,1072	0,0478	0,0006	0,2014

\bar{x} : media; D.E.: desviación estándar

^{a, b, c} medias con una misma letra en la columna no son significativamente diferentes ($p < 0,05$).

Los resultados de la caracterización organoléptica muestra que se encontraron diferencias estadísticas en los parámetros sabor y olor, en tanto que para el color y apariencia no se encontraron diferencias significativas entre tratamientos.

El análisis de varianza del sabor mostró una mejor aceptación en el tratamiento T2 con una media de $4,40 \pm 0,94$, el mismo que presentó diferencias significativas con los tratamientos T2 y T3. De la misma manera el olor mostró una mayor aceptación en el tratamiento T2 con una media de $4,63 \pm 0,72$.

Pomareda (2017), al efectuar una valoración sensorial de un néctar con la inclusión de zumo de brócoli muestra como resultado diferencias estadísticas entre el color alcanzando puntuaciones de (4,6), en tanto que para el parámetro olor se obtuvo una mejor aceptación en el tratamiento que incluyó la mayor concentración de la pulpa de maracuyá (4,10), relacionándose con una buena aceptación en el parámetro sabor (4,30), debido a que ya que presenta un equilibrio de sabores entre el maracuyá y el brócoli.

Por su parte Muñoz et al. (2019), al efectuar una valoración sensorial de un néctar de maracuyá con la inclusión de pitahaya muestran como resultado puntuaciones con diferencias estadísticas en los parámetros color, olor, sabor, textura y apariencia general de los tratamientos en estudio, documentando una mejor aceptación en el tratamiento T2 (80% jugo de maracuyá + 20% pitahaya) con puntuaciones por encima de 5 en un rango de calificación del 1 a 7.

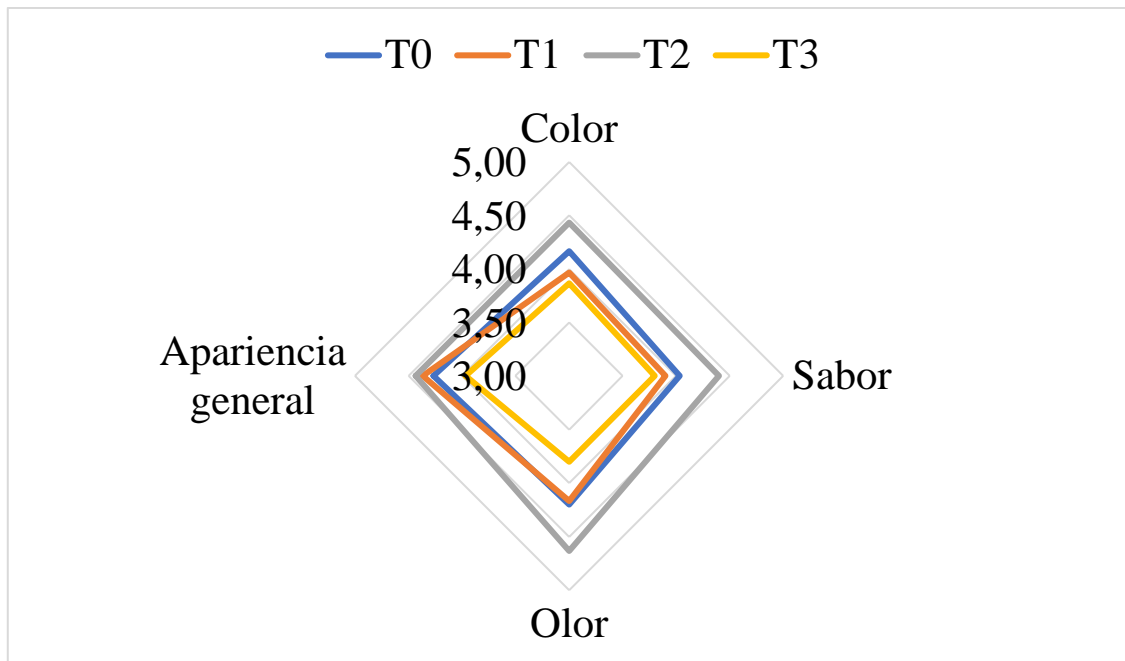


Figura 3. Evaluación sensorial de los tratamientos estudiados.

Como se muestra en la figura tres los resultados de la evaluación sensorial de cada uno de la bebida a base de maracuyá con la inclusión de diferentes niveles de harina de semillas de jackfruit. En este caso se observa que el tratamiento T2 muestra una mejor aceptación en los parámetros color, olor, sabor y apariencia general, encontrándose puntuaciones por encima de 4 puntos.

Estudios realizados por Buste et al. (2017), al evaluar la influencia de dos tipos de estabilizantes en néctares muestra mejores resultados en los parámetros color, olor, sabor y apariencia general al incluir 0.3% de goma guar y 20% de zumo de maracuyá. El mismo que muestra puntuaciones de 1,40 a 1,65.

7.6. Evaluación de la estabilidad fisicoquímica y colorimétrica de los tratamientos en estudio.

Se efectuaron las pruebas de normalidad y homogeneidad de los resultados del contenido de °Brix de los tratamientos en función a cada una de las semanas en que estudió la estabilidad fisicoquímica de la bebida, dando como resultados que durante los primeros

7 días los datos presentaron normalidad p-valor >0,05. Día 1: 0,1719; día 7: 0,2927; día 14: 0,0004.

Tabla 12. Análisis de varianza del contenido de °Brix de la bebida elaborada a base de maracuyá con la inclusión de diferentes niveles de harina de semillas de Jackfruit.

Trat.	Día 1 $\bar{x} \pm D.E.$	Día 7 $\bar{x} \pm D.E.$	Día 14 $\bar{x} \pm D.E.$
T0	15,00±0,95 a	15,23±1,75 a	15,39±0,59 bc
T1	15,02±0,92 a	15,35±0,63 a	15,09±0,01 a
T2	15,03±0,87 a	15,45±0,56 a	16,20±0,01 ab
T3	15,12±0,35 a	15,40±0,56 a	16,34±0,02 c
p-valor	0,2853	0,9087	0,0039

\bar{x} : media; D.E.: desviación estándar

^{a, b, c} medias con una misma letra en la columna no son significativamente diferentes ($p < 0,05$).

En la tabla 12 se describe la caracterización de los °Brix durante 14 días en que se evaluó la estabilidad del producto con la inclusión de los diferentes niveles de la harina de las semillas de Jackfruit.

Como se muestra en los resultados, durante el primer y séptimo día no se encontraron diferencias estadísticas entre cada uno de los tratamientos estudiados, encontrándose valores de 15,00 a 15,12 Brix. Por su parte, a los 14 días se encontraron diferencias estadísticas entre el tratamiento T3 con el tratamiento T0. En este caso se obtuvo que los resultados alcanzaron una mayor presencia de Brix en el tratamiento T3 con un total de 16,34 %.

Estudios realizados por Gutiérrez y López (2019), al efectuar un estudio basado en la elaboración de un néctar de mango y maracuyá con la inclusión de harina de tarwi describen como resultado una concentración de °Brix de 12,12 a 13,05 presenciando una leve tendencia del este parámetro al aumentar a concentración de la harina.

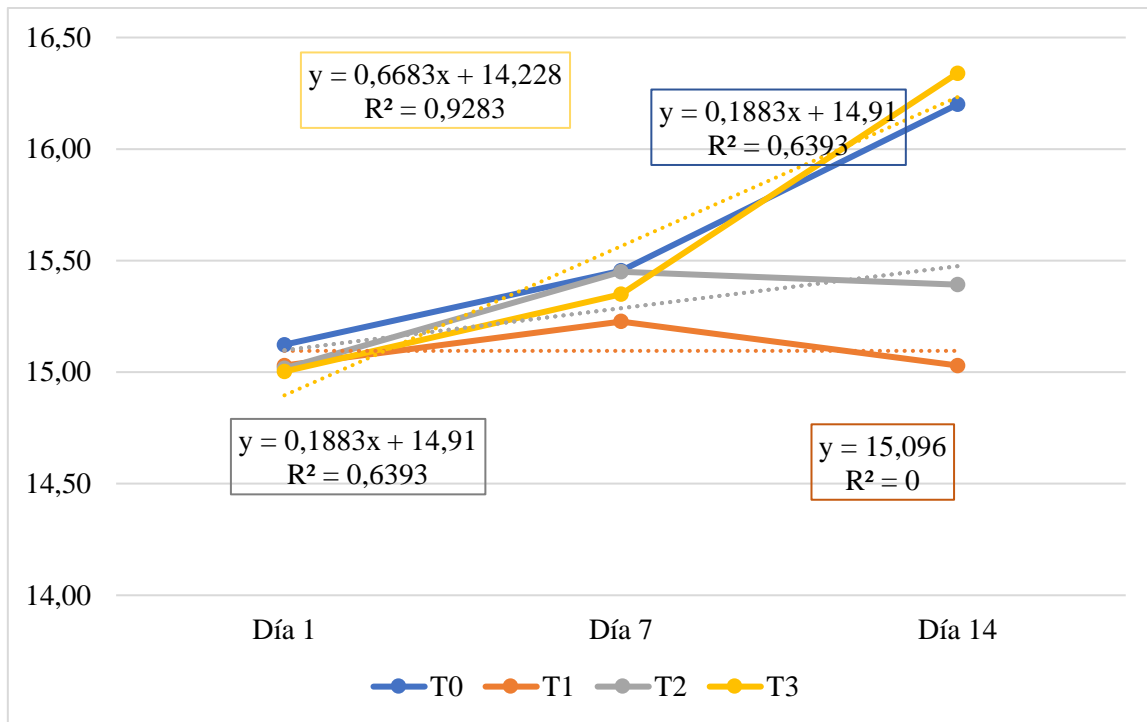


Figura 4. Comportamiento de la estabilidad del °Brix.

De acuerdo con los resultados se muestra los tratamientos T0, T2 y T3 presentan una correlación muy fuerte, alcanzando resultados cercanos a uno. No obstante, entre los valores del tratamiento T1 se muestra que la correlación entre los valores durante los catorce días muestra un comportamiento nulo $R^2 = 0$, lo que se influenciado con las variaciones de los °Brix que presentaron en el producto.

De acuerdo con Cabezas et al. (2016), los cambios en este parámetro están dados por variaciones dadas en la concentración de carbohidratos en la bebida, los mismos que pueden sufrir alteraciones bioquímicas durante el periodo de almacenamiento, esto a su vez genera que los polisacáridos generen la degradación de los azúcares, lo que hace que aumente la concentración de los azúcares.

Los resultados de las pruebas de normalidad del contenido de pH de la bebida muestran que los datos mostraron normalidad durante los 7 y 14 días con valores de 0,8897 y

0,6635, respectivamente. En tanto que para el día 1 los resultados indican que los datos se alejan de la normalidad con un p-valor de 0369 (día 1).

Tabla 13 . Caracterización del contenido de pH de la bebida elaborada a base de maracuyá con la inclusión de diferentes niveles de harina de Jackfruit.

Trat.	Día 1 $\bar{x} \pm D.E.$	Día 7 $\bar{x} \pm D.E.$	Día 14 $\bar{x} \pm D.E.$
T0	3,73±0,18 a	3,05±0,11 a	3,07±0,06 a
T1	3,76±0,13 a	3,18±0,02 ab	3,09±0,02a
T2	3,87±0,11 ab	3,31±0,07 b	3,11±0,07a
T3	4,04±0,13 b	3,38±0,11 ab	3,26±0,10 b
p-valor	0,0221	0,0152	0,0035

\bar{x} : media; D.E.: desviación estándar

^{a, b, c} medias con una misma letra en la columna no son significativamente diferentes ($p < 0,05$).

En la tabla 13 se muestran los resultados del comportamiento del pH durante los 14 días en que se evaluó la estabilidad del néctar de maracuyá con la inclusión de diferentes niveles de harina de jackfruit. De acuerdo con los resultados del análisis de varianza los resultados del día uno y del día 14 se mostraron diferencias estadísticas entre cada uno de los tratamientos estudiados.

Los resultados del primer día muestran que a una mayor concentración de la harina de semillas de jackfruit los resultados mostraron una tendencia de aumento, alcanzando en el tratamiento T3 (4,04±0,13), el mismo que hasta los catorce días disminuyó alcanzando una media de 3,26±0,10, siendo a su vez mayor a los demás tratamientos.

Muñoz et al. (2019), efectuó la valoración del pH de un néctar de a base de maracuyá y kiwi describe valores que oscilan entre 3,45 y 3,75, los cuales se encuentra cercanos a los documentados a la investigación.

Por su parte Prado y Cangana (2019), al desarrollar un néctar de maracuyá comparado con un néctar de zanahoria, describe como resultado un contenido de pH de 3,6, 12,8 de Brix, cercanos a los reportado en la investigación.

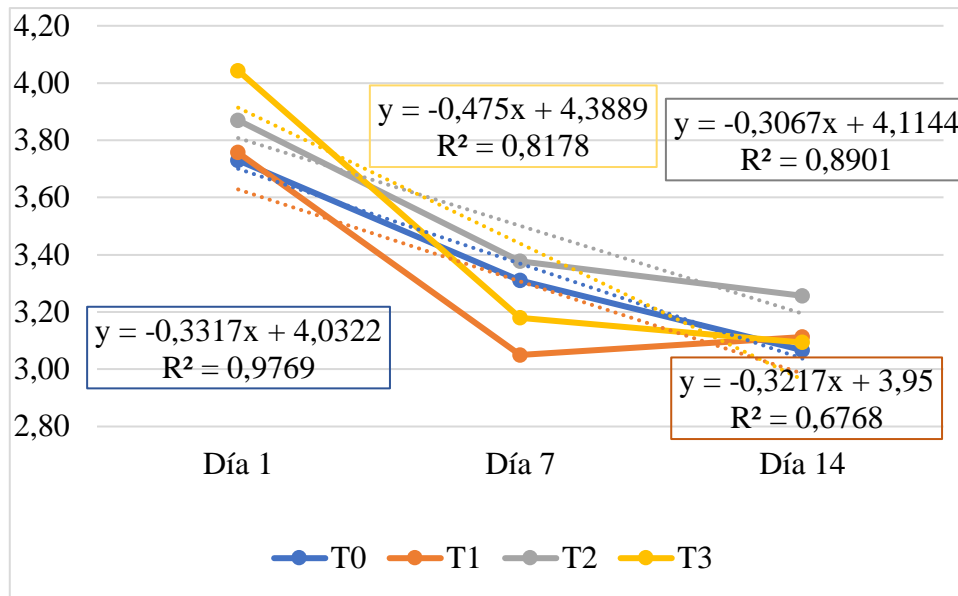


Figura 5. Comportamiento de la estabilidad del pH.

Como se muestra en los resultados de la figura 5 del comportamiento de la estabilidad del pH durante los catorce días. Desde este aspecto, se muestra que el tratamiento T0 obtuvo una mayor correlación con un valor de R2: 0,9767. En tanto que para los tratamientos en los que se incluyó la harina de semillas de jackfruit se encontró una correlación moderada.

Gutiérrez et al. (2019), efectuaron la correlación existe en los valores del pH de néctar de mango y maracuyá con adición de harina de tarwi, encontraron como resultado un coeficiente de correlación fuerte entre los valores de cada uno de los tratamientos, describiendo valores de r2 de 0.9051 a 0.9436, mostrando como resultados valores de 3,13 a 3,45.

Tabla 14 . Caracterización del % de acidez titulable de la bebida elaborado a base de maracuyá con la inclusión de diferentes niveles de harina de semillas de Jackfruit.

Trat.	Día 1 $\bar{x}\pm D.E.$	Día 7 $\bar{x}\pm D.E.$	Día 14 $\bar{x}\pm D.E.$
T0	0,35±0,02 a	0,39±0,02 a	0,39±0,01 a
T1	0,36±0,04 a	0,38±0,05 a	0,45±0,04 ab
T2	0,34±0,02 a	0,40±0,02 a	0,41±0,02 a
T3	0,42±0,07 a	0,43±0,03 a	0,49±0,04 b
p-valor	0,1592	0,3000	0,0102

\bar{x} : media; D.E.: desviación estándar

^{a, b, c} medias con una misma letra en la columna no son significativamente diferentes ($p < 0,05$).

En la tabla 14 se muestran los resultados del comportamiento del % de acidez titulable del néctar de maracuyá. De acuerdo con el análisis de varianza durante los primeros siete días no se encontraron diferencias estadísticas entre cada uno de los tratamientos, a diferencia de los catorce días, donde sí se muestra un efecto significativo entre tratamientos. En este caso se observa que el tratamiento T3 mostró diferencias estadísticas entre el tratamiento T1 y T2, alcanzando una media de 0,49%.

Estudios realizados por Silva (2019), al evaluar la incidencia de mucílago de linaza en la elaboración de un néctar de maracuyá documenta como resultado un contenido de acidez de 0,31 a 0,33, los cuales se encuentran cercanos a los descritos en la investigación y dentro de los rangos establecidos por la NTE INEN 2337:2008.

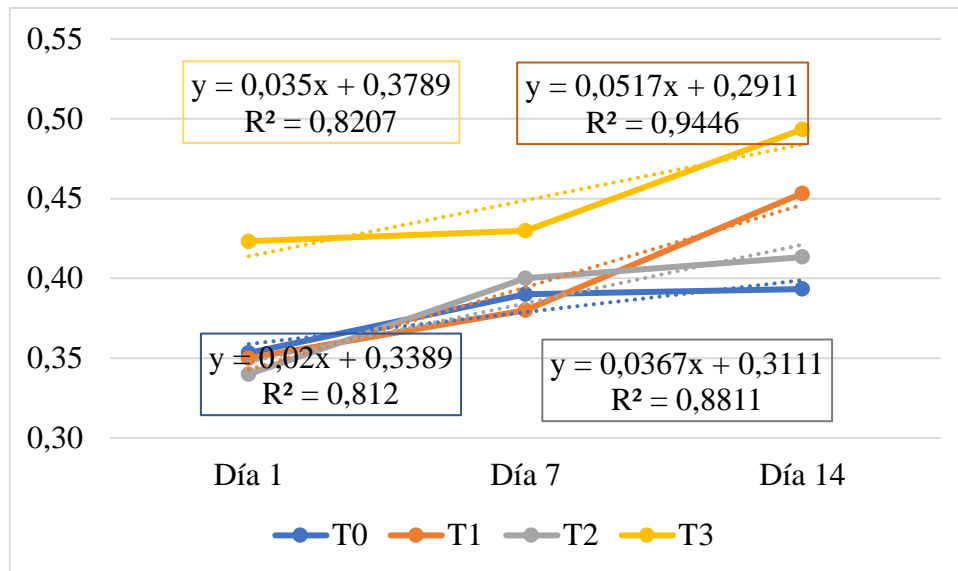


Figura 6. Comportamiento de la estabilidad de la acidez de la bebida.

En la figura 6 se describen los resultados del comportamiento de la acidez titulable del néctar de maracuyá con la inclusión de tres concentraciones de harina de semillas de jackfruit. En este caso se observa que el tratamiento T1 dió como resultado una mayor correlación con un valor de R²: 0,9446. De la misma manera los tratamientos T0, T2 y T3, mostraron una correlación muy alta con valores de 0,812 a 0,8207. En cada uno de los tratamientos se observa que el valor de la acidez presento una tendencia positiva lo que se vincula con el aumento de la acidez, la misma que oscilo entre 0,39 (T0) y 0,49 (T3).

Rojas (2019), al estudiar el comportamiento de la acidez titulable en un néctar de maracuyá con frutilla muestra una tendencia de aumento durante en la vida anaquel, presentando como resultado durante el día cero un valor de 0,26 y a los 60 días de 0,30.

7.7. Evaluación de las variaciones del color de las diferentes mediante la utilización de equipos de colorimetría.

Los resultados de las pruebas de normalidad de la luminosidad (L), y las coordenadas a* y b* muestran valores superiores al 0,05 lo que demuestra que los datos muestran un comportamiento similar entre cada una de los valores.

Tabla 15. Evaluación colorimétrica de los tratamientos en estudio.

Parámetro	Trat.	Día 1 $\bar{x} \pm D.E.$	Día 7 $\bar{x} \pm D.E.$	Día 14 $\bar{x} \pm D.E.$
L	T0	4,12 \pm 1,05 a	11,33 \pm 0,95 a	16,67 \pm 1,47 a
	T1	7,73 \pm 1,79 a	15,51 \pm 1,89 ab	14,14 \pm 3,20 a
	T2	9,23 \pm 3,00 a	15,02 \pm 2,21 ab	11,39 \pm 6,79 a
	T3	15,40 \pm 2,44 b	18,49 \pm 1,66 b	19,13 \pm 3,75 a
p-valor		0,0016	0,0071	0,2272
a*	T0	3,87 \pm 0,24 a	3,50 \pm 0,20 a	1,65 \pm 0,39 a
	T1	5,36 \pm 0,97 ab	3,36 \pm 0,35 a	2,94 \pm 1,34 a
	T2	5,67 \pm 0,88 b	3,55 \pm 0,37 a	2,99 \pm 2,55 a
	T3	4,07 \pm 0,19 ab	3,38 \pm 0,77 a	3,53 \pm 1,05 a
p-valor		0,0247	0,9525	0,5291
b*	T0	9,53 \pm 0,25 a	9,80 \pm 0,82 a	9,64 \pm 1,48 a
	T1	11,79 \pm 0,59 ab	10,76 \pm 1,14 ab	11,17 \pm 2,78 a
	T2	13,64 \pm 2,69 b	13,57 \pm 2,67 b	12,77 \pm 3,37 a
	T3	15,45 \pm 0,42 b	13,31 \pm 1,05 b	12,31 \pm 0,67 a
p-valor		0,0035	0,0129	0,2712

\bar{x} : media; D.E.: desviación estándar

a, b, c medias con una misma letra en la columna no son significativamente diferentes ($p < 0,05$).

De acuerdo con lo descrito en la tabla 15 los resultados de la luminosidad de los tratamientos en estudio muestra que esta fue presentando un mayor aumento a conforme se aumentó la concentración de la harina. El análisis de varianza durante el primer día

muestra que se encontraron diferencias estadísticas entre el tratamiento T3 con los demás tratamientos, alcanzando una media de $15,40 \pm 2,44$, en tanto que durante los siete y catorce días, no se encontraron diferencias estadísticas entre cada uno de ellos, a pesar de que muestra una leve tendencia de aumento en la luminosidad del T3 con una media de $19,13 \pm 3,97$, los cuales resultan con tonalidades oscuras.

Al analizar las coordenadas a^* los resultados muestran que durante el primer día se encontraron diferencias estadísticas entre los tratamientos T0 con el tratamiento T2, mostrando un mayor acercamiento a la coordenada que indica un coloración roja, debido que los valores se encuentran dentro de la coordenadas positivas con valores de 3,87 a 5,67. Por su parte, al evaluar el comportamiento de la coordenada a^* se tiene que no se encontraron diferencias estadísticas entre los tratamientos en estudio.

De acuerdo con los descrito por Mutlu et al. (2018), la disminución del valor de a^* con el paso del tiempo sufre la pérdida de las vitamina C y de los ácidos orgánicos que se encuentran en la materia prima.

Los resultados de la coordenada b^* presentaron un comportamiento significativo durante el día uno y el día siete, entre el tratamiento T1 con los tratamientos T2 y T3. En este caso se, tiene que la cromaticidad de los tratamientos indican una mayor fijación del color en el espacio amarillo, debido a que sus colores se encuentran superiores a 9,53.

Rodríguez (2017), estudio el comportamiento colorimétrico de un néctar elaborado a base de nopal (*Opuntia ficus-indica*) como agente estabilizante en néctar de maracuyá (*Passiflora edulis*) que el testigo presentaban disminución en los factores L^* , a^* y aumento en el factor b^* obteniendo para la concentración inicial $L^*=35,40 \pm 2,15$; $a^*=3,14 \pm 1,83$ y $b^*=0,99 \pm 2,89$ y en la concentración final; $L^*=33,25 \pm 1,25$; $a^*=1,31 \pm 1,10$ y $b^*=3,88 \pm 1,27$. Las muestras presentaban pérdida de luminosidad debido al aumento en

la viscosidad, lo que hizo más difícil el paso de la luz brindando una apariencia oscura, esto se vio ligado al factor a^* , mientras que el indicativo b^* presentaba persistencia a la coloración naranja. Estos resultados muestran un comportamiento similar con los descritos en la investigación, debido a que al aumentar la concentración de harina de aumento la concentración de la luminosidad, lo que está vinculado con el aumento de la viscosidad del producto.

No obstante, es importante mencionar la alta concentración pigmentos que dan la respectiva coloración en la bebida, entre los que destacan la presencia de la provitamina A, carotenoides y xantofilas las cuales son sensibles al oxígeno (Camavilca y Gamarra, 2019).

Tabla 16. Evaluación Delta-E (ΔE) de los tratamientos en estudio.

Parámetro	Trat.	Día 1.	Día 7.	Día 14.}
Delta-E (ΔE)	T0	-	-	-
	T1	3,02	2,81	2,45
	T2	4,33	3,59	4,20
	T3	8,21	5,24	3,09

Los resultados de la evaluación del Delta-E (ΔE) aplicado para la determinar la aceptación de los tratamiento en función al tratamiento control (T0), dio como resultado mostró que los tratamientos T1 y T2 cumplen con los estándares de aceptación en el mercado al ser comparado con el tratamiento control, en este caso se tiene un nivel de aceptación de normal y suficiente con valores que oscilan entre 2,81 a 4,33. Por otra parte, en el tratamiento T3 durante el día uno y siete los resultados se mostraban superiores a cinco, siendo este un indicador de mala aceptación.

8.- CONCLUSIONES

- La caracterización de los parámetros físico-químicos (proteína, ceniza, acidez titulable y humedad) y los requisitos microbiológicos (*Salmonella*, Coliformes, Aerobios Mesófilos, Mohos y levaduras y *E. coli*) se encuentran dentro de los establecidos en la Norma Técnica Ecuatoriana INEN 616:2006. Se encontró un mayor porcentaje de retención del tamaño de partícula en el tamiz de 125 μm con una media de 44,32%.
- La propiedad estabilizante de la harina de semillas de jackfruit dió como resultado la inclusión de los diferentes porcentajes de la harina de semillas de jackfruit mostró diferencias significativas durante los siete días en que se evaluó este parámetro, mostrando que a mayor concentración de la harina presentó una mejor estabilidad en la bebida, alcanzado hasta el séptimo día un porcentaje de sedimentos de 16,82% (T3) y 6,69 % (T0).
- La evaluación de la viscosidad de la bebida presentó diferencias significativas entre tratamientos las mismas que alcanzó un total de 120,50 Cp (T3) y 153,93 Cp(T0). Por su parte la turbidez aumentó progresivamente a conforme se elevó la concentración de harina alcanzando un total de 9846,67 NTU. La caracterización microbiológica de los tratamientos en estudio muestran el cumplimiento de los requisitos establecidos en la NTE INEN 2337. Por otra parte la evaluación sensorial mostro variaciones significativas en el sabor, olor y apariencia general del producto, mostrando una mejor aceptación en los tratamientos T0 y T1.

- La evaluación de la estabilidad fisicoquímica mostró que los tratamientos mantuvieron la estabilidad en cuanto a los °Brix encontrándose resultados que oscilaron entre 15 a 16,34 %. Los resultados del pH presentaron una tendencia de disminución en cada tratamiento dando como resultado un mayor pH en el tratamiento T3 (3,26) y aumento en el % de acidez titulable 0,49%. La evaluación colorimétrica mostro un comportamiento significativo al aumentar la concentración de la harina de jackfruit se presenció un aumento en la Luminosidad en el tratamiento T3 con un valor de $19,13 \pm 3,97$ a los 14 días, en tanto que en las coordenada a* y b* se evidenció una disminución en el tratamiento T3 con media de $3,53 \pm 1,05$ (a*) y T2 con una media de $12,77 \pm 3,37$ (b*).

9.- RECOMENDACIONES

- Que se efectuó una caracterización de la presencia de almidones en la harina de jackfruit con la finalidad de generar nuevas aplicaciones de la harina en el campo de industria.
- Evaluar la incidencia de la inclusión de harina de jackfruit sobre los parámetros sensoriales de bebidas con la inclusión de nuevas materias primas.

10. BIBLIOGRAFÍA

- Agudelo, I. (2018). *Propuesta para la implementación del laboratorio de análisis sensorial para liberación de jarabes terminados y bebidas no alcohólicas en el área de calidad de una empresa multinacional*. [Tesis de pregrado, Universidad Libre De Colombia]. Obtenido de <https://repository.unilivre.edu.co/bitstream/handle/10901/15892/PROYECTO%20DE%20GRADO%202018%20final.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Álvarez, L., Vera, J., Vallejo, C., y Tuarez, D. (2020). Aprovechamiento de almendras de Jackfruit adicionado manteca de cinco clones experimentales de cacao, extraída a partir de mazorcas infectadas con moniliasis para la obtención de crema de chocolate blanco. *Universidad Ciencia Y Tecnología*, 1(1), 61-68. Obtenido de <https://www.uctunexpo.autanabooks.com/index.php/uct/article/view/316/566>
- Barreiro, M., y Vera, L. (2017). *Efecto del ácido ascórbico en el pardeamiento enzimático de la pulpa de pitahaya (Hylocereus undatus) almacenada a diferentes temperaturas de congelación*. [Tesis de pregrado, Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López]. Obtenido de <https://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/634/1/TAI120.pdf>
- Buste, V., y Zambrano, O. (2017). *Incidencia de porcentajes de goma guar y zumo de maracuyá (Passiflora edulis) en la calidad fisicoquímica y organoléptica del néctar*. [Tesis de pregrado, Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López]. Obtenido de <https://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/639/1/TAI125.pdf>
- Cabezas, C., Hernández, B., y Vargas, M. (2016). Azúcares adicionados a los alimentos: efectos en la salud y regulación mundial. Revisión de la literatura. *Revista de la Facultad de Medicina*, 6(2), 319-329. doi:<https://doi.org/10.15446/revfacmed.v64n2.52143>
- Camavilca, J., y Gamarra, M. (2019). *Efecto de la adición de pulpa maracuyá (Passiflora edulis) y tumbo (Passiflora mollisima) en gomitas, sobre sus características sensoriales y vida útil*. [Tesis de pregrado, Universidad Peruana Unión]. Obtenido de

https://repositorio.upeu.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12840/1718/Juan%20_Tesis_Licenciatura_2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Chapa, S., y Santanan, M. (2021). *Elaboración de una bebida tipo vino artesanal a partir de las frutas jack fruit (Artocarpus heterophilus) y uva verde (Vitis vinífera)*. [Tesis de pregrado, Universidad De Guayaquil]. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/54260/1/BINGQ-GS-21P34.pdf>

Chiroque, J., Dioses, E., y Masias, T. (2019). *Elaboración y caracterización de una bebida funcional a partir de la granan (Punica granatum L), edulcorada con estevia (Stevia rebaudiana Bertoni) en la ciudad de piura*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional De Piura]. Obtenido de <http://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/UNP/1867/IND-CHI-CAS-19.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Coronado, A., Guayama, S. y Navarro, M. (2019). *Efecto de la concentración de Carboximentil celulosa (CMC) en la estabilidad del néctar de fresa (Fragaria) edulcorado con stevia (Stevia rebaudiana)*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional De Piura]. Obtenido de <https://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12676/2287/IAI-COR-GUA-NAV-2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Delgado, B., y Reyes, C. (2015). *Obtención de harina de las semillas de jackfruit (Artocarpus heterophyllus lam) y su aplicación como sustituto parcial de la harina de trigo en pastelería de bajo poder calórico*. [Tesis de pregrado, Universidad de Guayaquil]. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/12701>

Delgado, B., y Reyes, N. (2015). *Obtención de harina de las semillas de jackfruit (artocarpus heterophyllus lam) y su aplicación como sustituto parcial de la harina de trigo en pastelería de bajo poder calórico*. [Tesis de pregrado, Universidad de Guayaquil]. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/12701/1/Tesis%20Harina%20de%20Jackfruit%207.pdf>

Delgado, J. (2018). *Plan de negocios de producción y comercialización de mermelada de jackfruit con aporte social de los agricultores del recinto Pueblo Nuevo de la*

- Mocora Grande - Manabí*". [Tesis de pregrado, Universidad de Guayaquil].
Obtenido de
<http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/35281/1/DELGADO%20CEDE%c3%91O%20JEAN%20-TRABAJO%20DE%20TITULACION%20.pdf>
- Díaz, P., y Heredia, G. (2020). *Estudios de los diferentes procesos de elaboración, estabilidad y almacenamiento de tres tipos de bebidas fermentadas de yuca (Manihot esculenta Crantz), con Kéfir y levadura*. [Tesis de pregrado, Universidad Técnica de Cotopaxi]. Obtenido de
<http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/7000/1/PC-000968.pdf>
- Donoso, F., y Torres, D. (2017). *Investigación para investigar comercializar Jackfruit en el mercado municipal José Moscote de Guayaquil*. [Tesis de pregrado, Universidad De Guayaquil]. Obtenido de
<http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/39168/1/tesis%20empastado.pdf>
- Eld, P., y Recalde, L. (2014). *Estudio de obtención de pulpa y jugo de jackfruit (Artocarpus Heterphyllus) a partir del mesocarpio en el cantón Pedro Vicente Maldonado provincia de Pichincha*. [Tesis de pregrado, Facultad De Ingeniería Y Ciencias Agropecuarias]. Obtenido de
<http://dspace.udla.edu.ec/bitstream/33000/2399/1/UDLA-EC-TIAG-2014-07%28S%29.pdf>
- Espinosa, J., Ayala, L., Méndez, M., y Castañeda, F. (2017). Caracterización de aceite de semilla de jaca (*Artocarpus heterophyllus*). *Revista de Ciencias Naturales y Agropecuarias*, 4(11), 10-14. Obtenido de
https://www.ecorfan.org/bolivia/researchjournals/Ciencias_Naturales_y_Agropecuarias/vol4num11/Revista_de_Ciencias_Naturales_y_Agropecuarias_V4_N11_2.pdf
- Estrada, N. (2018). *Extracción y caracterización de pectina a partir de la pulpa de Artocarpus Heteropyllus lam (Jackfruit)*. [Tesis de pregrado, Universidad Estatal de Quevedo]. Obtenido de
<https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/4119/1/T-UTEQ-123.pdf>
- Fajardo, F. (2017). *Mermelada de Jackfruit (Artocarpus heterophyllus L.) edulcorada con panela y miel de abeja*. [Tesis de pregrado, Universidad Técnica Estatal De

Quevedo]. Obtenido de <https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/4760/1/T-UTEQ-074.pdf>

Fernández, C., y Romero, G. (2021). *Actividad antioxidante y polifenoles totales de una bebida funcional a base de zumo y cáscara de Punica granatum*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional del Santa]. Obtenido de <http://repositorio.uns.edu.pe/bitstream/handle/UNS/3822/52350.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Fernández, F. (2018). *Formulación de una bebida funcional a base de Beta vulgaris L. y Esquisetum arvense L. Para su evaluación de la capacidad antioxidante y polifenoles totales*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión]. Obtenido de <http://repositorio.unjfsc.edu.pe/bitstream/handle/UNJFSC/1432/Tesis%20Doctorado-%20Fredesvindo%20Fernandez%20Herrera%20%20OK.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

García, J. (2015). *Productos innovadores con el jackfruit en la repostería tradicional Ecuatoriana*. [Tesis de pregrado, Instituto Tecnológico Superior de turismo y hotelería]. Obtenido de <http://45.184.226.39/bitstream/123456789/154/1/JACKFRUIT.PDF>

García-Pacheco, Y., Cabrera, D., Díaz, J., y Parra, S. (2021). Caracterización de una bebida láctea instantánea enriquecida con harina de fibra de yuca (*Manihot esculenta* C.) secada por aspersion. *Prospectiva*, 19(1), 1-9. doi:<http://doi.org/10.15665/rp.v19i1.2344>

Goyes, P. (2020). *Desarrollo de una bebida a base de harina de cáscara de cacao (Theobroma cacao L.) y salvado de arroz (Oryza sativa) con doble fermentación*. [Tesis de pregrado, Universidad Técnica de Ambato]. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/30798>

Gutiérrez, J., y López, Z. (2019). *Evaluación de la vida útil del néctar de mango (Mangifera indica) y maracuyá (Passiflora edulis) con adición de harina de tarwi (Lupinus mutabilis)*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional del Santa]. Obtenido de

<http://repositorio.uns.edu.pe/bitstream/handle/UNS/3505/49970.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Ibanez, P., Vélazquez, 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. *Revista Alimentos Hoy*, 29(53), 36-52. Obtenido de <https://alimentos hoy.acta.org.co/index.php/hoy/article/view/590/452>

Jiménez, M. (2017). *Las bebidas funcionales como respuesta a un consumidor cada vez más preocupado por la salud*. [Tesis de pregrado, Escuela técnica Superior de Ingeniería. Obtenido de <https://docplayer.es/55062983-Las-bebidas-funcionales-como-respuesta-a-un-consumidor-cada-vez-mas-preocupado-por-la-salud.html>

Loor, D., y Espinoza, D. (2018). *Elaboración de helado de Jackfruit por sus propiedades nutritivas*. [Tesis de pregrado, Universidad Laica Eloy Alfaro De Manabí]. Obtenido de <https://repositorio.ulead.edu.ec/bitstream/123456789/1724/1/ULEAM-IAL-0029.pdf>

Loor, G., y Mite, L. (2019). *Estudio de la Jaca (Artocarpus heterophyllus) y su uso en la repostería como un snack para la Escuela particular mixta Dr. Edmundo Durán Díaz*. [Tesis de pregrado, Universidad de Guayaquil]. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/42123/1/BINGQ-GS-19P30.pdf>

Lucin, K. (2021). *Obtención de una bebida fermentada a partir de pulpa de banano (Gros Michel) y pulpa de maracuyá (Passiflora edulis)*. [Tesis de pregrado, Universidad Técnica de Machala]. Obtenido de http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/16342/1/E-4910_LUCIN%20LAPO%20KERLY%20ESTEFANIA.pdf

Macías, M., y Esquivel, H. (2020). *Análisis de la semilla yaca o jackfruit (Artocarpus heterophyllus) y su propuesta de aplicación en la culinaria*. [Tesis de pregrado, Universidad De Guayaquil]. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/49544/1/BINGQ-GS-20P34.pdf>

Martínez, N. (2017). *Evaluación de estabilizantes de una bebida alimenticia a partir de chontaduro (Bactris gasipaes)*. [Tesis de pregrado], Universidad Técnica de

Quevedo. Obtenido de <https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/4107/1/T-UTEQ-0092.pdf>

Meléndez, Á. (2021). *Estrategias comerciales para el posicionamiento de pulpa de maracuyá (Passiflora edulis) en el mercado de Lima Metropolitana producidos en Barranca- Lima*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Agraria La Molina]. Obtenido de <http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/5053/melendez-guerrero-angel-eduardo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Molina-Hernández, J., Martínez-Correa, H., y Andrade-Mahecha, M. (2019). Potencial agroindustrial del epicarpio de maracuyá como ingrediente alimenticio activo. *Información tecnológica*, 30(2), 245-256. doi:<http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642019000200245>

Muñoz, P., Carranza, N., Delgado, M., Alcívar, A., y Muñoz, A. (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. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7023253>

Mutlu, C., Tontul, S., y Erbaş, M. (2018). Production of a minimally processed jelly candy. *Revista LWT* (93), 499-505. Obtenido de <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0023643818302883>

NTE INEN 2337. (2006). *Jugos, pulpas, concentrados, néctares, bebidas de frutas y vegetales*. *Requisitos*. Obtenido de <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/2337.pdf>

NTE INEN 616. (2006). *Harina de trigo*. *Requisitos*. Quito, Ecuador. Obtenido de <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/616.pdf>

Ocloo, C., Bansa, D., Boatin, R., Adom, T., y Agwemavor, W. (2010). Physico-chemical, functional and pasting characteristics of flour produced from Jackfruits (*Artocarpus heterophyllus*) seeds. *Agriculture and biology journal of North America*, 1(5), 903-908. Obtenido de <https://www.scihub.org/ABJNA/PDF/2010/5/ABJNA-1-5-903-908.pdf>

- Pincay, C. (2014). *Plan de negocios para una compañía productora y comercializadora de maracuyá*. [Tesis de pregrado, Universidad Internacional Del Ecuador]. Obtenido de <https://repositorio.uide.edu.ec/bitstream/37000/1584/1/T-UIDE-107.pdf>
- Pomareda, S. (2017). *Obtención de néctar de Maracuyá (Passiflora edulis) con sustitución parcial de pulpa de brócoli (Brassica oleracea) y su aceptación por niños en edad escolar*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann]. Obtenido de http://redi.unjbg.edu.pe/bitstream/handle/UNJBG/1619/proin_139_2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Prado, J., y Cangana, R. (2019). *Utilización de goma de tara, cmc y goma xantana en la optimización de la elaboración de néctar a base de maracuyá y zanahoria*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión]. Obtenido de <http://repositorio.unjfsc.edu.pe/bitstream/handle/UNJFSC/4818/PRADO%20Y%20CANGANA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ramos, E., y Udeo, A. (2020). *Polifenoles totales y actividad antioxidante del extracto acuoso y metanólico de la pulpa de jackfruit (Artocarpus heterophyllus Lam)*. [Tesis de pregrado, Universidad De Guayaquil]. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/43778/1/BCIEQ-T-0436%20Ramos%20Becerra%20Erika%20Dayana%3b%20Udeo%20Tagua%20Ang%20a9lica%20Mar%20ada.pdf>
- Robles, J. (2010). *Cultivo de maracuyá (Passiflora edulis Sims f. flavicarpa Deg.)*. Obtenido de http://www.agrolalibertad.gob.pe/sites/default/files/MANUAL%20DEL%20CULTIVO%20DE%20MARACUYA_0.pdf
- Rodríguez, Y. (2017). *Evaluación del mucílago de nopal (Opuntia ficus-indica) como agente estabilizante en néctar de maracuyá (Passiflora edulis)*. [Tesis de pregrado, Universidad de La Salle]. Obtenido de https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1066&context=ing_alimentos

- Rojas, I. (2019). *Elaboración de néctar tropical de granadilla (Passiflora ligularis) con maracuyá (Passiflora edulis) edulcorado con stevia (Stevia rebaudiana)*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Piura]. Obtenido de <https://core.ac.uk/download/pdf/250077762.pdf>
- Rojas, J., Nicolalde, A., Iza, S., Molina, F., y García, M. (2019). Empleo de mucílago de melloco (*Ullucus tuberosus* Loz.) en la clarificación de néctar de naranjilla (*Solanum quitoense* Lam.): Use of melloco (*Ullucus tuberosus* C.) mucilage in the naranjilla (*Solanum quitoense* Lam.) néctar clarification. *Ciencia y Tecnología de Alimentos*, 29(3), 14-22. Obtenido de <https://www.revcitecal.iiiia.edu.cu/revista/index.php/RCTA/article/view/69/58>
- Samante, A. (2021). *Utilización de harina de jackfruit (Artocarpus heterophyllus lam) en galletas con bajo índice glucémico*. [Tesis de pregrado, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo]. Obtenido de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/14805>
- Sánchez, A. (2018). *Efecto de la adición de harina de melloco (Ullucus Tuberosus) variedad amarillo (INIAP-Quillu) en las propiedades fisicoquímicas y reológicas del yogurt bajo en grasa*. [Tesis de pregrado, Universidad Técnica de Ambato]. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/28254/1/08%20T.AL.pdf>
- Silva, J. (2019). *Efecto de la concentración del mucílago de Linaza (Linum usitatissimum) sobre las características fisicoquímicas y reológicas de un Néctar de Maracuyá (Passiflora edulis)*. [Tesis de pregrado, Universidad Cesar Vallejo]. Obtenido de https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/38975/silva_mj.pdf?f?sequence=1
- Talens, P. (2017). *Evaluación del color y tolerancia de color en alimentos a través del*. Obtenido de <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/83392/Talens%20-%20Evaluaci%C3%B3n%20del%20color%20y%20tolerancia%20de%20color%20en%20alimentos%20a%20trav%C3%A9s%20del%20espacio%20CIELAB.pdf?f?sequence=1>

Velaña, J. (2021). *Elaboración de una bebida con propiedades antioxidante a base del mucílago de la caña fístula (Cassia fistula L.) con maracuyá (Passiflora edulis L.)*. [Tesis de pregrado, Universidad Agraria Del Ecuador]. Obtenido de <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/VELA%C3%91A%20SANCHEZ%20JOEL%20AYLIN.pdf>

Yacelga, K. (2017). *Elaboración de una bebida energizante a partir de Guayusa, Pithahaya, Frambuesa, Jackfruit, Mora y Uva verde edulcorada con estevia*. [Tesis de pregrado, Universidad Central Del Ecuador]. Obtenido de <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/12655/1/T-UCE-0017-0047-2017.pdf>

11. ANEXOS

Anexo 1. Obtención de la harina de jackfruit

Despulpado de la fruta



Lavado de las semillas de jackfruit



Deshidratado de las semillas.



Molienda y obtención de la harina de jackfruit



Anexo 2. Análisis proximal y microbiológicos de la harina de Jackfruit



Uleam
UNIVERSIDAD LAICA
ELOY ALFARO DE MANABÍ

Laboratorio CE.SE.C.A

INFORME DE LABORATORIO

IE/CESECCA/57574

INFORMACIÓN DEL CLIENTE

CLIENTE: SRTA. PIERINA COOL VERGARA
 ATENCIÓN: SRTA. PIERINA COOL VERGARA
 DIRECCIÓN: CHONE
 ESPECIE: N/A
 TIPO DE ENVASE: FUNDA ZIPLOC
 No. CAJAS: N/A
 UNIDADES/PESO: 1/500g
 MARCA: N/A
 PAIS DE DESTINO: N/A
 IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA: HARINA DE JACKFRUIT

INFORMACIÓN DEL LABORATORIO

FECHA MUESTREO: N/A
 FECHA DE INGRESO: 18/11/2021
 FECHA INICIO DE ENSAYO: 19/11/2021
 FECHA FINALIZACIÓN ENSAYO: 22/11/2021
 FECHA EMISIÓN RESULTADOS: 23/11/2021
 FACTURA: 026-002-3838
 GRUPO: 57574
 TIPO DE PRODUCTO: HARINAS

ENSAYO	LOTE	UNIDADES	RESULTADOS	INCERTIDUMBRE U (n=2)	NORMA		MÉTODO DE ANÁLISIS
					Mínimo	Máximo	
Proteína	NO APLICA	%	11,47	-	-	-	REGICORRECCIONYS Método de Referencia AOAC Ed. 21, 2012: 2001.11 NTE. REH.405-1983

Observaciones:

Muestreo realizado Por: El cliente (X) El Laboratorio ()

- Nota 1: Los resultados reportados corresponden únicamente a la(s) cantidad(es) analizada(s) en el laboratorio. Este reporte no debe ser reproducido total o parcialmente, excepto con la aprobación escrita del laboratorio.
- Nota 2: El laboratorio CE SE C.A se responsabiliza por la confiabilidad de la información y los resultados obtenidos en la muestra recibida y tomada por el laboratorio.
- Nota 3: Para la declaración de la conformidad se considerará el resultado con el intervalo de la incertidumbre. Esto permite obtener una probabilidad de confianza del 95%.
- Nota 4: Para dudas, reclamos o sugerencias realícelas a través de la página web: www.uleam.edu.ec o al correo electrónico: atlas.comercio@uleam.edu.ec.

N/A: No aplica

ND: No detectable

Ing. Patricia Soriana Ponce
Jefe Técnico de Laboratorio
CESECCA



Ing. Fernando Valdez Pierrago
Director General
CESECCA



FCZ-LAB

Investigamos para cambiar el sector Agropecuario

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ
FACULTAD DE CIENCIAS ZOOTÉCNICAS
EXTENSIÓN CHONE

Cliente	ANA CRISTINA COOL RIVAS ARELIS PIERINA COOL VERGARA	N° de análisis: 8
Dirección	SITIO LA ESTRELLA	Fecha de recibido
Teléfono	0982922164-0967968412	08/11/2021
Muestra	HARINA DE JACK FRUIT	Fecha del análisis
Cantidad recibida	100 gramos de muestras	11/11/2021
Objetivo del análisis	Realizar un análisis Microbiológico – Bromatológico de Harina de Jack Fruit.	Fecha de reporte 13/12/2021

RESULTADO DE ANALISIS

Bromatológico

Pág. 1

HARINA DE JACK FRUIT	Valor obtenido	Método
Humedad	12.47 %	NTE INEN-ISO 712
CENIZAS	3.50 %	NTE INEN-ISO 2171
Acidez (Titulable) %	0.202 %	INEN 521

Microbiológico

HARINA DE JACK FRUIT	Valor obtenido	Método
Salmonella	Ausencia	NTE INEN 1529-15
Coliforme	43 NMP/ g	NTE INEN 1 529-6
Aerobios Mesófilos	4,5x 10 ³ UFC/g	NTE INEN 1 529-5
Mohos y levaduras	4,1x 10 ⁴ UFC/g	NTE INEN 1529-10
<i>E. coli</i>	Ausencia	NTE INEN 1529-8



MARIO JAVIER
BONILLA LOOR

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



ESPAMMFL

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA
AGROPECUARIA DE MANABÍ MANUEL FÉLIX LÓPEZ



REPORTE DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS			
CLIENTE:	Cool Vergara Arellis Pierina Cool Rivas Ana Cristina	C.J:	1313264374 1314008168
DIRECCIÓN:	Chone	Nº DE ANÁLISIS	004
TELÉFONO:	0982922164	CORREO	coolpierina@hotmail.com
NOMBRE DE LA MUESTRA:	Harina de la semilla de Jackfruit	FECHA DE RECIBIDO Y ANÁLISIS	02/03/2022
CANTIDAD RECIBIDA:	50 gr	FECHA DE MUESTREO	03/03/2022
OBJETIVO DEL MUESTREO:	Control de calidad	FECHA DE REPORTE	07/03/2022

MUESTRA POR TRATAMIENTO	PRUEBAS SOLICITADAS	ACEPTABLE	NO ACEPTABLE	RESULTADOS	MÉTODO DE ENSAYO
	Recuento de aerobios mesófilos ufc/g	10 ⁵	10 ⁶	-- Aceptable	NTE INEN 1529-5
	Recuento de mohos ufc/g	5x10 ³	10 ⁴	-- Aceptable	NTE INEN 1529-10
	Recuento de levaduras ufc/g	5x10 ³	10 ⁴	-- Aceptable	NTE INEN 1529-10

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.




Johnny Navarrete Alava MPA

RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA

Anexo 3. Proceso de elaboración de la bebida.

Recepción de la materia prima



Extracción de la pulpa



Pesado de insumos



Estandarizado de los °Brix



Pasteurizado



Producto final



Evaluación sensorial



Evaluación de la acidez



evaluación colorimétrica



Anexo 4. Reporte Microbiológico de los tratamientos



FCZ-LAB

Investigamos para cambiar el sector Agropecuario

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ
FACULTAD DE CIENCIAS ZOOTÉCNICAS
EXTENSIÓN CHONE

Cliente	ANA CRISTINA COOL RIVAS ARELIS PIERINA COOL VERGARA	N° de análisis: 10
Dirección	SITIO LA ESTRELLA	Fecha de recibido
Teléfono	0982922164-0967968412	16/11/2021
Muestra	NECTAR DE JACK FRUIT	Fecha del análisis
Cantidad recibida	100 gramos de muestras	23/11/2021
Objetivo del análisis	Realizar un análisis Microbiológico Néctar de Jack Fruit	Fecha de reporte 13/12/2021

RESULTADO DE ANALISIS

Microbiológico

TRATAMIENTO 0	Valor obtenido	Método
Coliforme	0 NPM/g	NTE INEN 1 529-6
Aerobios Mesófilos	$1,95 \times 10^2$ FC/g	NTE INEN 1 529-5
Mohos y levaduras	$2,2 \times 10^3$ UFC/g	NTE INEN 1529-10
<i>E.coli</i>	Ausencia	NTE INEN 1529-8

TRATAMIENTO 1	Valor obtenido	Método
Coliforme	0 NPM/g	NTE INEN 1 529-6
Aerobios Mesófilos	$8,4 \times 10^2$ UFC/g	NTE INEN 1 529-5
Mohos y levaduras	$9,55 \times 10^4$ UFC/g	NTE INEN 1529-10
<i>E.coli</i>	Ausencia	NTE INEN 1529-8



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	ANA CRISTINA COOL RIVAS ARELIS PIERINA COOL VERGARA	N° de análisis: 10
Dirección	SITIO LA ESTRELLA	Fecha de recibido
Teléfono	0982922164-0967968412	16/11/2021
Muestra	NECTAR DE JACK FRUIT	Fecha del análisis
Cantidad recibida	100 gramos de muestras	23/11/2021
Objetivo del análisis	Realizar un análisis Microbiológico Néctar de Jack Fruit	Fecha de reporte 13/12/2021

RESULTADO DE ANALISIS

Microbiológico

TRATAMIENTO 2	Valor obtenido	Método
Coliforme	0 NPM/g	NTE INEN 1 529-6
Aerobios Mesófilos	9,0 UFC/g	NTE INEN 1 529-5
Mohos y levaduras	0 UFC/g	NTE INEN 1529-10
<i>E. coli</i>	Ausencia	NTE INEN 1529-8

TRATAMIENTO 3	Valor obtenido	Método
Salmonella	Ausencia	NTE INEN 1529-15
Coliforme	0 NPM/g	NTE INEN 1 529-6
Aerobios Mesófilos	0 UFC/g	NTE INEN 1 529-5
Mohos y levaduras	2 x10 ³ UFC/g	NTE INEN 1529-10
<i>E. coli</i>	Ausencia	NTE INEN 1529-8



**MARIO JAVIER
BONILLA LOOR**

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

Anexo 5. Reporte de los análisis de viscosidad y turbidez.



FCZ-LAB

Investigamos para cambiar el sector Agropecuario

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ
FACULTAD DE CIENCIAS ZOOTÉCNICAS
 EXTENSIÓN CHONE

Cliente	ANA CRISTINA COOL RIVAS ARELIS PIERINA COOL VERGARA	N° de análisis: 10
Dirección	SITIO LA ESTRELLA	Fecha de recibido
Teléfono	0982922164-0967968412	16/11/2021
Muestra	NECTAR DE JACK FRUIT	Fecha del análisis
Cantidad recibida	100 gramos de muestras	23/11/2021
Objetivo del análisis	Realizar un análisis Microbiológico Néctar de Jack Fruit	Fecha de reporte 13/12/2021

RESULTADO DE ANALISIS

Reológico

TRATAMIENTO 0	Valor obtenido	Método
<i>Turbidez</i>	2960 NTU	Instrumental/ Turbidímetro
	2920 NTU	
	2950 NTU	
<i>Viscosidad</i>	153.8 cP	Instrumental/ Viscosímetro rotacional
	154.1 cP	
	153.9 cP	

TRATAMIENTO 1	Valor obtenido	Método
<i>Turbidez</i>	5040 NTU	Instrumental/ Turbidímetro
	5120 NTU	
	5100 NTU	
<i>Viscosidad</i>	21.5 cP	Instrumental/ Viscosímetro rotacional
	22.2 cP	
	21.9 cP	



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	ANA CRISTINA COOL RIVAS ARELIS PIERINA COOL VERGARA	N° de análisis: 10
Dirección	SITIO LA ESTRELLA	Fecha de recibido
Teléfono	0982922164-0967968412	16/11/2021
Muestra	NECTAR DE JACK FRUIT	Fecha del análisis
Cantidad recibida	100 gramos de muestras	23/11/2021
Objetivo del análisis	Realizar un análisis Microbiológico Néctar de Jack Fruit	Fecha de reporte 13/12/2021

TRATAMIENTO 2	Valor obtenido	Método
<i>Turbidez</i>	6680 NTU	Instrumental/ Turbidímetro
	6710 NTU	
	6690 NTU	
<i>Viscosidad</i>	56.5 cP	Instrumental/ Viscosímetro rotacional
	56.3 cP	
	56.2 cP	

TRATAMIENTO 3	Valor obtenido	Método
<i>Turbidez</i>	9860 NTU	Instrumental/ Turbidímetro
	9800 NTU	
	9880 NTU	
<i>Viscosidad</i>	120.3 cP	Instrumental/ Viscosímetro rotacional
	120.3 cP	
	120.9 cP	



MARIO JAVIER
BONILLA LOOR

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



ESPAMMFL

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA
AGROPECUARIA DE MANABÍ MANUEL FÉLIX LÓPEZ



REPORTE DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS

CLIENTE:	Cool Vergara Arellis Pierina Cool Rivas Ana Cristina	C.I:	1313264374 1314008168
DIRECCIÓN:	Chone	Nº DE ANÁLISIS	003
TELÉFONO:	0982922164	CORREO	coolpierina@hotmail.com
NOMBRE DE LA MUESTRA:	Néctar de maracuyá con adición de la semilla de Jackfruit	FECHA DE RECIBIDO Y ANÁLISIS	02/03/2022
CANTIDAD RECIBIDA:	400 ml	FECHA DE MUESTREO	03/03/2022
OBJETIVO DEL MUESTREO:	Control de calidad	FECHA DE REPORTE	07/03/2022

MUESTRA POR TRATAMIENTO	PRUEBAS SOLICITADAS	ACEPTABLE	NO ACEPTABLE	RESULTADOS	MÉTODO DE ENSAYO
T ₀	Recuento estándar en placa REP UFC/cm ³	<10	10	5 Aceptable	NTE INEN 1529-5
	Recuento de mohos UP/cm ³	< 10	10	-- Aceptable	NTE INEN 1529-10
	Recuento de levaduras UP/cm ³	< 10	10	-- Aceptable	NTE INEN 1529-10

MUESTRA POR TRATAMIENTO	PRUEBAS SOLICITADAS	ACEPTABLE	NO ACEPTABLE	RESULTADOS	MÉTODO DE ENSAYO
T ₁	Recuento estándar en placa REP UFC/cm ³	<10	10	-- Aceptable	NTE INEN 1529-5
	Recuento de mohos UP/cm ³	< 10	10	2 Aceptable	NTE INEN 1529-10
	Recuento de levaduras UP/cm ³	< 10	10	-- Aceptable	NTE INEN 1529-10

MUESTRA POR TRATAMIENTO	PRUEBAS SOLICITADAS	ACEPTABLE	NO ACEPTABLE	RESULTADOS	MÉTODO DE ENSAYO
T ₂	Recuento estándar en placa REP UFC/cm ³	<10	10	6 Aceptable	NTE INEN 1529-5
	Recuento de mohos UP/cm ³	< 10	10	-- Aceptable	NTE INEN 1529-10
	Recuento de levaduras UP/cm ³	< 10	10	-- Aceptable	NTE INEN 1529-10



MUESTRA POR TRATAMIENTO	PRUEBAS SOLICITADAS	ACEPTABLE	NO ACEPTABLE	RESULTADOS		MÉTODO DE ENSAYO
T3	Recuento estándar en placa REP UFC/cm ²	<10	10	4	Acceptable	NTE INEN 1529-5
	Recuento de mohos UP/cm ²	< 10	10	4	Acceptable	NTE INEN 1529-10
	Recuento de levaduras UP/cm ²	< 10	10	--	Acceptable	NTE INEN 1529-10

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.



Johnny Navarrete Álava
 MPA

RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MICROBIOLOGIA

Anexo 6. Determinación del tamaño de partícula de la harina de semillas de jackfruit.



FCZ-LAB

Investigamos para cambiar el sector Agropecuario

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ
FACULTAD DE CIENCIAS ZOOTÉCNICAS
 EXTENSIÓN CHONE

Cliente	ANA CRISTINA COOL RIVAS ARELIS FIERINA COOL VERGARA	Nº de análisis: 1
Dirección	SITIO LA ESTRELLA	Fecha de recibido
Teléfono	0982922164-0967968412	08/11/2021
Muestra	HARINA DE JACK FRUIT	Fecha del análisis
Cantidad recibida	100 gramos de muestras	11/11/2021
Objetivo del análisis	Realizar un análisis de tamaño de partícula a Harina de Jack Fruit.	Fecha de reporte 13/12/2021

DETERMINACIÓN DE TAMAÑO DE PARTICULA

Tamaño de malla (µm)	Porcentaje de masa retenida (%)			Método
	1	2	3	
850	0,122	0,155	0,155	NTE INEN 517:2013
500	1,330	1,329	1,331	
425	4,568	4,565	4,577	
125	44,346	44,331	44,287	
45	34,467	34,457	34,483	
Fondo	15,168	15,163	15,168	



MARIO JAVIER
 BONILLA LOOR

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