UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ
FACULTAD DE CIENCIAS ZOOTÉCNICAS
EXTENSIÓN CHONE

TESIS DE GRADO
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

MODALIDAD:
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

TEMA:

EVALUACIÓN NUTRICIONAL Y ORGANOLÉPTICA DE UNA BEBIDA DE MARACUYÁ (*Passiflora edulis*) SUPLEMENTADA CON HARINA DE CÁSCARA DE PIÑA (*Ananas Comosus* L.)

AUTORES:

GARCÍA GARCÍA GILMA LISSETH

GARCÍA NAVARRETE XAVIER ANTONIO

DIRECTOR DE TESIS:

ING. CECILIA PÁRRAGA ALAVA. PH D.

ENERO 2023

DEDICATORIA

Este trabajo de investigación está dedicado con mucho amor a mis padres Walner José García Mejía y Jilma Jissela García Vélez por darme la vida y en ella la capacidad por superarme y sobre todo por brindarme siempre ese apoyo incondicional en cada paso por este camino difícil y arduo de la vida.

A mis hermanos Jessica Marcela García García y José Abelardo García García por darme siempre el apoyo, cariño y ser ese ejemplo de superación en mi vida. A mis adorados sobrinos Carlos Zaid Celi García y Ithan José García Vargas que han sido mi razón de alegría y motivación por ser mejor persona y ejemplo cada día.

García García Gilma Lisseth

DEDICATORIA

Esta investigación está dedicada con mucho cariño a mis padres Benigno Xavier García García y Nelly Navarrete Alvares por brindarme su apoyo incondicional en este largo trayecto de formación académica, por cada palabra de aliento y cada consejo que me ha hecho crecer como persona de bien, muchos de mis logros se los debo a ustedes entre ellos este.

Xavier Antonio García Navarrete

AGRADECIMIENTO

Agradezco primeramente a Dios por brindarme salud y vida, por ser ese pilar fundamental en este largo camino de formación académica y permitirme cumplir este gran sueño como siempre lo fue culminar mi carrera con éxito.

A mis padres, hermanos, sobrinos y a mi esposo por brindarme siempre ese apoyo incondicional durante este proceso de formación y siendo ustedes mi más grande motivación para superarme día a día, sin ustedes nada de esto hubiera sido posible.

A mi abuelita en el cielo que estoy segura de que siempre ha estado a mi lado en cada momento bueno y malo celebrando y llorando conmigo. Se que estas feliz porque lo logre.

A la Universidad Técnica de Manabí por haberme aceptado ser parte de ella y poder acceder a una educación de calidad.

A mis maestros por cada una de sus conocimientos y enseñanzas para desarrollarme profesionalmente.

A mi tutora Ing. Ramona Cecilia Párraga Álava, Ph D. por su gran apoyo en el desarrollo de esta investigación.

A mi familia en general por creer en mí.

García García Gilma Lisseth

AGRADECIMIENTO

A Dios por permitirme llegar hasta aquí por ser mi guía en cada paso dado en este largo proceso académico y permitirme culminarlo con éxito.

A mis padres por su amor, cariño y apoyo incondicional.

A mi esposa por brindarme siempre el apoyo y la ayuda necesaria en este proceso de formación académica.

A la Universidad Técnica de Manabí por recibirme y darme la oportunidad de aprender y formarme académicamente en ella.

A mis maestros por cada conocimiento que me bridaron día con día.

A la Ing. Ramona Cecilia Párraga Álava, Ph D. Tutora por su ayuda y apoyo en el desarrollo de esta investigación.

Xavier Antonio García Navarrete

CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS

Ing Cecilia Párraga Álava, PhD. catedrático de la Facultad de Ciencias Zootécnicas, extensión Chone de la Universidad Técnica de Manabí.

CERTIFICO, que la presente tesis titulada: Evaluación nutricional y organoléptica de una bebida de maracuyá (*Passiflora edulis*) suplementada con harina de cáscara de piña (*Ananas Comosus* L.) ha sido desarrollada por los egresados de la Carrera de Agroindustria: García García Gilma Lisseth y Xavier Antonio García Navarrete; bajo la dirección del suscrito habiendo cumplido con las disposiciones reglamentarias establecidas para el efecto.

Chone, Octubre de 2022

Ing. Cecilia Parraga Álava, PhD.

Director de Tesis

CERTIFICACIÓN DE LA COMISIÓN DE REVISIÓN

Sometidos 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:

INGENIERO AGROINDUSTRIAL

TEMA:

CALIDAD NUTRICIONAL Y ORGANOLÉPTICA DE UNA BEBIDA DE MARACUYÁ (*Passiflora edulis*) SUPLEMENTADA CON HARINA DE CÁSCARA DE PIÑA (*Ananas comosus l.)*

REVISADA Y APROBADA POR:

Ing. Patricio Muñoz Murillo, PhD.
REVISOR DE TESIS _____

Ing. Carlos Cedeño Palacios, PhD.
PRIMER MIEMBRO DEL TRIBUNAL _____

Ing. Mario Loor Bonilla, PhD.
SEGUNDO MIEMBRO DEL TRIBUNAL _____

Ing. Alex Dueñas Rivadeneira, PhD.
TERCER MIEMBRO DEL TRIBUNAL _____

DECLARACIÓN SOBRE DERECHOS DE AUTOR

García García Gilma Lisseth y Xavier Antonio García Navarrete, declara bajo juramento que el trabajo descrito es de nuestra autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional, he investigado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedo los derechos de propiedad intelectual a la Universidad Técnica de Manabí, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual y su reglamento.

García García Gilma Lisseth	**Xavier Antonio García Navarrete**

ÍNDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA ii
DEDICATORIA iii
AGRADECIMIENTO iv
AGRADECIMIENTO v
CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS vi
CERTIFICACIÓN DE LA COMISIÓN DE REVISIÓN vii
DECLARACIÓN SOBRE DERECHOS DE AUTOR viii
ÍNDICE DE CONTENIDO ix
ÍNDICE DE TABLA xii
ÍNDICE DE FIGURAS xii
RESUMEN xiv
SUMMARY xv
1. INTRODUCCIÓN/PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 1
2. JUSTIFICACIÓN 4
3. OBJETIVOS 5
3.1. Objetivo general 5
3.2. Objetivos específicos 5
4. HIPOTESIS 5
5. MARCO REFERENCIAL 6
5.1. Antecedentes de la investigación 6
5.2. Bases teóricas 8
5.2.1. El fruto de Maracuyá (*Passiflora edulis Sims*) 8
5.2.1.1. Clasificación taxonómica 9
5.2.1.2. Propiedades de la maracuyá 9
5.2.1.3. Caracterización de la pulpa de maracuyá. 10
5.2.2. Piña 10
5.2.2.1. Clasificación taxonómica 11
5.2.2.2. Propiedades antioxidantes 11
5.2.2.3. Caracterización de la cáscara de piña 12
5.2.2.4. Composición de la cáscara de piña 12
5.2.2.5. Propiedades de la cáscara de piña 13
5.2.3. Bebidas 13

5.2.3.1. Propiedades nutricionales de bebidas 14
5.2.4. PROPIEDADES ORGANOLÉPTICAS 14
5.2.5. Análisis fisicoquímico 15
5.2.6. Análisis microbiológicos 15
5.2.7. Tiempo de vida útil 16
6. DISEÑO METODOLÓGICO 17
6.1. Localización 17
6.2. Materiales y equipos 17
6.3. Diseño experimental 18
6.4. Tratamientos 18
6.4.1. Materia prima e insumos 18
6.5. Procedimiento experimental 19
6.5.1. Proceso de elaboración de la harina de cáscara de piña (*ananas comosus l.*) . 19
6.5.2. Descripción del proceso d elaboración de la harina de cáscara de piña (*ananas comosus l.*) 19
6.5.3. Proceso de elaboración de la bebida de maracuyá (*Passiflora edulis*) suplementada con harina de cáscara de piña (*Ananas Comosus L.*) 20
6.5.4. Descripción del proceso de elaboración de la bebida de maracuyá (*Passiflora edulis*) suplementada con harina de cáscara de piña (*Ananas comosus l.*) 21
6.6. Composición bromatológica de la harina de cáscara de piña 22
6.7. Análisis microbiológicos de la harina de cáscara de piña 22
6.8. Análisis fisicoquímico e instrumental 22
6.9. Análisis de vida útil de los tratamientos en estudio. 23
6.10. Análisis sensorial en la bebida 24
6.11. Análisis estadísticos 24
7. RESULTADOS Y DISCUSIÓN 25
7.2. Determinar las características fisicoquímicas y microbiológicas de la harina de cáscara de piña (*Ananas comosus l.*) 25
7.2. Determinar los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos de los diferentes tratamientos de acuerdo a la norma NTE INEN 2337:2008. 28
Solidos solubles 28
pH 29
Acidez 30
Viscosidad 31

Turbidez 32
7.3. Determinar el tiempo de vida útil de anaquel cada siete días mediante análisis microbiológicos..... 32
7.3. Identificar el tratamiento de mayor aceptación mediante un panel sensorial. 34
8. CONSLUSIONES Y RECOMENDACIONES 39
8.1. CONCLUSIONES 39
8.2. RECOMENDACIONES 40
9. BIBLIOGRAFÍA 41

ÍNDICE DE TABLA

Tabla 1. Composición del contenido vitamínico y mineral de 100 gramos de jugo de maracuyá. 8

Tabla 2. Análisis físico-químicos de la pulpa de maracuyá 10

Tabla 3. Composición del contenido vitamínico y mineral de 100 gramos de jugo de maracuyá. 11

Tabla 6. Materiales e insumos 18

*acidez titulable expresada en ácido sulfúrico 25

Tabla 8. Resultados de los análisis microbiológicos de la harina de piña. 27

Tabla 9. Resultados del análisis Físicos – sólidos solubles 28

Tabla 10. Resultados del análisis Físicos – pH. 29

Tabla 11. Resultados del análisis Físicos – Acidez. 30

Tabla 12. Resultados del análisis Físicos – viscosidad. 31

Tabla 13. Resultados del análisis Físicos – Turbidez. 32

Tabla 14. Color 34

Tabla 15. Olor 35

Tabla 16. Sabor. 35

Tabla 17. Textura 36

Tabla 18. Apariencia general 36

Tabla 19. Evaluación colorimétrica de los tratamientos en estudio 37

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama de flujo para la elaboración de la Harina con cáscara de Piña.....19
Figura 2. Diagrama de flujo para la elaboración de la bebida de maracuyá y suplementada con Harina de cáscara de Piña. 20
Figura 3. Evaluación de la vida útil de los tratamientos en estudio.....33

RESUMEN

La industria de los alimentos genera una diversidad de residuos que en su mayoría no son aprovechados de la mejor manera. En la presente investigación se evaluó la calidad nutricional y organoléptica de una bebida de maracuyá (*Passiflora Edulis*) suplementada con harina de cáscara de piña (*Ananas Comosus L*). Se empleó un diseño completamente al azar manejando distintos porcentajes en el tratamiento con diferentes porcentajes. Se evaluaron parámetros proximales y microbiológicos (aerobios mesófilos, coliformes, *E. coli*, salmonella, mohos y levaduras). A los tratamientos en estudio se les evaluaron los parámetros fisicoquímicos (°Brix, acidez, pH y densidad, solidos solubles, turbidez y viscosidad), microbiológicos, sensoriales (color, olor, sabor, textura y apariencia general) y colorimétricos. Se obtuvo como resultados que la harina de la cáscara de piña presentó un bajo contenido de humedad, proteína, grasa y acidez titulable expresada en ácido sulfúrico cumplió con los requisitos de la norma NTE INEN 616. Los parámetros fisicoquímicos mostró una mayor similitud entre el tratamiento control con el tratamiento T1 en los parámetros Solidos solubles, % acidez y viscosidad. El contenido de pH se encontró dentro de los rangos permitidos por la NTE INEN 2337 encontrándose valores por debajo de 4,50. Los tratamientos que incluyeron la harina de la cáscara de piña cumplieron con los requisitos microbiológicos de la norma NTE INEN 2337 hasta los 14 días con valores inferiores a 10 UFC/g. La harina de cáscara de piña influyó significativamente ($p<0,05$) en los parámetros color, olor, sabor y textura mostrando una menor aceptación en comparación con el tratamiento control. Por su parte el análisis colorimétrico no mostró variaciones significativas entre los tratamientos en estudio. Se concluye que la inclusión de la harina de cascara de piña influyó significativamente sobre los atributos fisicoquímicos y sensoriales.

Palabras clave: cascara de piña, calidad fisicoquímica, maracuyá.

SUMMARY

The food industry generates a diversity of waste that is mostly not used in the best way. In the present investigation, the nutritional and organoleptic quality of a passion fruit drink (*Passiflora Edulis*) supplemented with pineapple peel flour (*Ananas Comosus* L.) was evaluated. A completely randomized design was used, managing different percentages in the treatment with different percentages. They evaluated proximal and microbiological parameters (mesophilic aerobics, coliforms, *E. coli*, salmonella, molds, and yeasts). Physicochemical parameters were evaluated for the treatments under study (°Brix, acidity, pH and density, soluble solids, turbidity, and viscosity). , microbiological, sensory (color, smell, taste, texture and general appearance) and colorimetric.It was obtained as results that the pineapple peel flour presented a low content of moisture, protein, fat and titratable acidity expressed in sulfuric acid complied with the requirements of the NTE INEN 616 standard. The physicochemical parameters showed a greater similarity between the control treatment and the treatment nto T1 in the parameters Soluble solids, % acidity and viscosity. The pH content was found within the ranges allowed by NTE INEN 2337, finding values below 4.50. The treatments that included pineapple peel flour met the microbiological requirements of the NTE INEN 2337 standard up to 14 days with values less than 10 CFU/g. Pineapple peel flour had a significant influence ($p<0.05$) on the color, smell, flavor and texture parameters, showing less acceptance compared to the control treatment. On the other hand, the colorimetric analysis did not show significant variations between the treatments under study. It is concluded that the inclusion of pineapple peel flour significantly influenced the physicochemical and sensory attributes.

Keywords: passion fruit extract, physicochemical and sensory quality.

1. INTRODUCCIÓN/PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los procesos en las industrias alimentarias traen como consecuencia una serie de desechos de toda índole; de la cual los desechos más representativos son los orgánicos que en gran parte, aumentan el nivel de contaminación ambiental del lugar donde se procesan alimentos (Quinteros, 2013). En la actualidad existen empresas dedicadas a producir concentrado de maracuyá, mediante dicho proceso se generan residuos como cáscaras, semillas y pulpa de la clarificación de los zumos, mismos que no son aprovechados en la elaboración de bienes de consumo humano (Zamora, 2019). Sin embargo, los productores no cuentan con información sobre la fisiología y los parámetros de calidad que les permitan una mejor comercialización de sus frutos, y poder tener un uso adecuado de las mismas y una mayor venta de productos (Vargas et al. 2010).

Según Barrio (2017), las bebidas refrescantes hoy en día son aceptadas debido a que satisfacen una necesidad básica de los seres humanos: la de saciar la sed; de la misma manera Echeverria (2021), menciona que muchos consumidores están alejándose de las bebidas tradicionales, por lo que se están dando a la tarea de buscar productos con beneficios para la salud junto con ingredientes naturales sin perder las cualidades propias de cada producto. Es por ello que, de acuerdo a lo antes mencionado, la norma 2337: 2008 del Instituto Ecuatoriano de Normalización INEN (2011), define a la bebida de fruta como el producto sin fermentar, pero fermentable, obtenido de la dilución del jugo o pulpa de fruta, concentrados o sin concentrar o la mezclas de éstos provenientes de una o más frutas con agua, ingredientes endulzantes y otros aditivos permitidos.

La industria de bebidas a base de frutas produce una cantidad importante de subproductos que son principalmente usados para la alimentación, sin embargo, para Mora y Ventura (2018), la cáscara de piña en algunas empresas pasa directamente a formar toneladas de basura dando origen a más problemas ambientales; estos subproductos dentro de su composición química contienen fibra dietética y actividad antioxidante, que los hacen una fuente potencial para ser usados (Carvajal, 2013). Martos et al. (2020), citado por Fernández (2021), asegura que el maracuyá está compuesto por compuestos bioactivos como fenoles, flavonoides, alcaloides, glucósidos, vitaminas y minerales quienes han demostrados tener propiedades funcionales, antiinflamatorias, antidiabéticas y una gran capacidad para proteger de enfermedades cardiovasculares.

Como ingrediente funcional en el procesamiento de alimentos y que actualmente se desechan en gran cantidad la cáscara de piña que es diurética, laxante, mejora tu digestión, reduce el colesterol, desinflama y ayuda a la quema de grasa del cuerpo (Cubela, 2017). Los subproductos de frutas presentan un alto contenido de micronutrientes, antioxidantes y sobre todo fibra con un potencial para el desarrollo de alimentos funcionales tales como las bebidas enriquecidas (Bernal et al., 2017). De la misma manera, Comesaña et al. (2001), indican que debido a beneficios tales como las vitaminas antioxidantes A, E y C, en la protección del organismo frente a los radicales libres, estos subproductos están siendo cada vez más utilizadas por la industria alimentaria para enriquecer los alimentos, incluyendo una gran variedad de bebidas.

Ananas comosus, es una fruta muy tropical conocida por sus cualidades sensoriales, estudios recientes han demostrado su alto contenido de compuestos bioactivos como: compuestos fenólicos, β-caroteno y vitamina C; en la actualidad se ha evidenciado mediante investigaciones científicas que los compuestos fenólicos poseen una alta capacidad antioxidante en comparación con los carotenoides y la vitamina C (Trujillo, 2021).

Por otra parte, la cáscara de piña al igual que la fruta en sí, contiene propiedades que según Cubela (2017), es ideal como antiinflamatorio natural, posee grandes cantidades de bromelina, un antioxidante que ayuda al tratamiento de lesiones deportivas; esta misma enzima además protege el sistema inmunológico y posee propiedades anticancerígenas, mientras que sus altas concentraciones de betacaroteno nos protege contra el cáncer de próstata y posiblemente también contra el cáncer de colon, mejora la digestión y reduce el colesterol, es diurética, ideal para reducir la retención de líquidos y la grasa corporal, alto contenido en fibra, magnesio y bromelina, componentes que ayudan con problemas de la salud (Caqueo, 2020).

En tiempos actuales el consumo de bebidas que aportan beneficios a la salud ha tomado gran aceptación por parte de los consumidores, generando así gran demanda y la necesidad de formular y evaluar nuevas bebidas, mismas que son elaboradas a base de mezclas de agua y frutas siendo estas aprovechadas debido a que cumple como componentes debido a que estos cumplen con las características para el desarrollo de alimentos funcionales (Santander et al. 2017).

La meta de la presente investigación fue determinar la calidad nutricional y organoléptica de una bebida de maracuyá, suplementada con harina de cáscara de piña (*Ananas Comosus L.*); cuyo resultado de investigación tributará al desarrollo de la industria alimenticia y científico; además, de ser una alternativa innovadora frente a la tradicional con propiedades fisicoquímicas y funcionales beneficiosas para el consumidor. De acuerdo a lo mencionado anteriormente surge la siguiente interrogante: ¿Cómo influye la adición de harina de cáscara de piña en las características fisicoquímicas y organolépticas de la bebida?

2. JUSTIFICACIÓN

Ecuador es un país reconocido por la exportación de frutas entre ellas la piña y el maracuyá, debido a que existen empresas productoras que generan grandes cantidades de residuos sólidos y líquidos en el proceso de extracción de zumo y concentración; específicamente en el maracuyá en la etapa de clarificación queda una cantidad razonable de residuo pulposo y fibroso que tienen a un valor monetario muy bajo y destinan a la alimentación del ganado (Zamora, 2019).

Actualmente el desarrollo de las variedades de productos locales es de vital importancia para la expansión del país, desarrollando industrias alimentarias, debido a que esto encaminaría a resolver problemas económicos y ambiental mediante el desecho de la acumulación residuos líquidos y sólidos, pues todo esto debido a que se producen malos olores, aumento de la actividad microbiana, existencia de mosquitos y moscas que son vectores de contaminación en la industria; para la cual se pretender ayudar mediante el control de la contaminación existida para poder así generar nuevas fuentes de trabajo para la comunidad (Romero, 2017). Es por ello que se menciona que, para conseguir esto es necesario que se incorporen concentrados de fibra dietética de frutas generalmente de mejor calidad para una mayor y excelente productividad y generación de demanda de productos, misma que son provenientes de granos alimenticios.

En la zona costera de Ecuador se emplean distintas actividades de negocio que favorecen significativamente a su población, la piña es uno de los tantos productos que se consiguen en los centros comerciales del lugar. Sin embargo, la mayoría de la ciudadanía desconoce de las propiedades que tiene la piña para la salud del ser humano y por ende desperdician uno de los elementos que tiene este alimento como lo es la cáscara. Se pretende aprovechar las propiedades que tiene la cáscara de piña para elaborar una bebida refrescante que permita beneficiar a la sociedad en su salud ya que la misma aportara al mejoramiento digestivo, también es necesario recalcar que conlleva otros beneficios porque la cáscara de piña es diurética, laxante y puede actuar como antiinflamatorio .

La realización de la presente investigación radica en el aprovechamiento de los nutrientes de los residuos de la cáscara de piña a base de harina para la elaboración de una bebida, por las propiedades nutricionales que se indicaron; de acuerdo a esto se considera que la responsabilidad de utilizar los residuos que tiene la cáscara de piña es de la sociedad, ya que,

es indispensable generar conciencia de los impactos que sufre la humanidad por desperdiciar este nutriente, generando un beneficio económico y bienestar social, y de la misma manera poder tener buena aceptabilidad por parte de los consumidores y generar una nueva fuente de trabajo.

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo general

Evaluar parámetros nutricionales y organolépticos de una bebida de maracuyá (*Passiflora Edulis*) suplementada con harina de cáscara de piña *(Ananas Comosus L.).*

3.2. Objetivos específicos

- Determinar las características bromatológicas y microbiológicas de la harina de cáscara de piña *(Ananas Comosus L.)*
- Valorar los parámetros fisicoquímicos de los diferentes tratamientos de acuerdo a la norma INEN 2337:2008.
- Determinar el tiempo de vida útil cada siete días mediante análisis microbiológicos.
- Identificar el tratamiento de mayor aceptación mediante un panel sensorial no entrenado.

4. HIPOTESIS

La adición de harina de cáscara de piña (*Ananas Comosus L.*) en la bebida de maracuyá (*Passiflora edulis*), mejorará los parámetros nutricionales y organolépticos.

5. MARCO REFERENCIAL

5.1. Antecedentes de la investigación

En la actualidad los procesos en la industria alimentaria traen como consecuencia una serie de desechos de toda índole; estos desechos más representativos son los orgánicos que en gran parte de las veces, aumentan el nivel de contaminación ambiental del lugar donde se procesan alimentos (Vélez et al., 2009). De la misma manera Dongowski et al. (2005), mencionan que los desechos del procesamiento de vegetales contienen varios componentes como goma, que son capaces de formar soluciones altamente viscosas, por lo cual pueden ser usados como agentes espesantes en la tecnología de alimentos.

Reyes, Pérez y Suncin (2017), mencionan que la fruta que va a ser usada en el proceso de elaboración debe ser lo más fresca posible, que habitualmente solo se realiza en mezcla de fruta madura con una que recién empieza su proceso de maduración, en el cual se ha obtenido buenos resultados, debido a que el uso de fruta demasiado madura no resulta adecuada para prepararla, porque La calidad de una mermelada depende de la calidad de la materia prima que se va a usar, es decir, las frutas deber estas sanas, tanto en su color, consistencia, grado de descomposición y grado de madurez, así como también se la puede clasificar en función al contenido de pectinas naturales que posea, cuanto más tiempo de almacenamiento tiene la fruta, menos cantidad de pectina tendrá.

A partir de investigaciones realizadas por diferentes autores como Carranza y Luna (2020), indican que de acuerdo a los resultados obtenidos a través de su investigación, logran concordar en que el tratamiento T3 (50% de lactosuero dulce y 1.5% de pulpa liofilizada de maracuyá) arrojó los mejores resultados en cuanto a los valores de polifenoles totales y capacidad antioxidante, por lo tanto, es una buena fuente potencial como bebida funcional. Los resultados de las características fisicoquímicas en la bebida láctea, ubicó al T6 (60% de lactosuero dulce y 1.5% de pulpa liofilizada de maracuyá) como el mejor parámetro para viscosidad y para el parámetro de acidez al T3 (50% de lactosuero dulce y 1.5% de pulpa liofilizada de maracuyá), resaltando que en ambos parámetros el porcentaje de pulpa no cambia.

Cuaspud (2015), menciona que las bebidas de piña son altamente aceptadas por los jueces consumidores, de buenas características organolépticas y amplias posibilidades de inclusión

en el mercado. En la investigación realizada se obtuvo como resultado, que la formulación más aceptada de acuerdo al análisis sensorial para el caso de la bebida de piña fue la que contiene: 57% de lactosuero, 35% de jugo y 8% de azúcar con 0,2% de estabilizante (CMC), pasteurizada a 80 °C por 10 minutos. Dentro de los atributos sensoriales el que más cambio significativamente con la temperatura fue el color, por lo tanto, se tomó éste como descriptor crítico en la determinación de la vida útil de las bebidas, ya que este es una de las características que influyen más directamente en la calidad de los productos elaborados con fruta. El costo que tiene elaborar 500 g de bebida de piña es de 0,76 y 80 ctvs. Respectivamente, comparándolo con otros productos que vienen en presentaciones de 200 g con un precio de 50 ctvs., los valores de las bebidas pueden competir en el mercado, brindando los beneficios y las propiedades del lactosuero.

De la misma manera Paguay (2021), argumenta que en la investigación realizada se evaluaron las características nutricionales y organolépticas de una bebida con la finalidad de obtener valores satisfactorios llegando al paladar del consumidor, para así generar una demanda de consumo. Para el estudio se plantearon 5 tratamientos incluyendo un testigo con 100% malta, el tratamiento 3 Malta 85% y taxo 15% presentó: 3,58 pH, 0,64 acidez y 10,88 ° Brix, valores que se encuentran dentro de los límites que establece la norma NTE INEN 2302-2009. Las muestras fueron evaluadas sensorialmente en la cual el panel eligió al tratamiento 3 (Malta 85% y taxo 15%), como la mejor formulación en cuanto a sus características color, olor, sabor y apariencia, demostrando la influencia del taxo en sus propiedades sensoriales.

Rodríguez (2021), menciona que en la investigación realizada para poder obtener y evaluar una bebida funcional de agua de arroz, saborizada con maracuyá y edulcorada con Stevia se realizaron la caracterización fisicoquímica del arroz, de la pulpa de maracuyá y la bebida más aceptada. En donde se elaboraron 5 tratamientos con concentraciones de agua de arroz (75, 90, 95%) y pulpa de maracuyá (25, 10, 5%) a concentración constante de Stevia. En ellas se evaluaron actividad antioxidante (DPPH y ABTS) y aceptabilidad sensorial, con el fin de determinar el tratamiento con mayor actividad antioxidante y de mayor aceptabilidad. La bebida funcional más aceptada y con mayor actividad antioxidante fue la elaborada con 75% de agua de arroz y 25% de pulpa de maracuyá, calificada como “me gusta bastante” en aroma, color, sabor y apariencia y “me gusta ligeramente” en textura. El análisis microbiológico de la bebida almacenada a 4 °C durante 2 meses indica que es apto para su consumo. El pH varió

de 3,34 a 3,53 encontrándose dentro del rango establecido para bebidas, los °Bx variaron de 2 a 3° durante el almacenamiento.

5.2. Bases teóricas

5.2.1. El fruto de Maracuyá (*Passiflora edulis Sims*)

Martínez y Hernández (2019), enfatizan en que el primer país que inició la producción comercial del maracuyá fue Australia, donde la planta fue introducida en 1861, y en la década de 1930 se reporta la primera producción para el mercado, aunque este país nunca ha participado de manera importante en el mercado mundial de la fruta o del jugo. El maracuyá (*Passiflora edulis Sims*) es un cultivo que, gracias a su rentabilidad y comercialización ha sido un gran impacto económico para pequeños, medianos y grandes productores. Además, cuenta con alta resonancia social considerando la alta demanda de mano de obra en el manejo de los diferentes estados del cultivo (Guisamano, 2021).

Puente et al. (2017), indican que la importancia del maracuyá radica en un alto contenido de acidez que puede transmitir a muchos subproductos, desde bebidas hasta alimentos en bases a masas cocidas. Es fuente ideal de ácido ascórbico permitiendo catalogar al maracuyá como un alimento funcional debido a la capacidad antioxidante de este ácido natural, además observó que la bebida presenta una presencia considerable de proteína, y que al ser comparadas con productos de similares características existe notable diferencia en relación a valores nutritivos.

Tabla 1.

Composición del contenido vitamínico y mineral de 100 gramos de jugo de maracuyá.

COMPONENTE	CANTIDAD
Valor energético	78 calorías
Humedad	85%
Proteínas	0.8g
Grasas	0.6g
Carbohidratos	2.4g
Fibra	0.2g
Ceniza	Trazas g
Calcio	5.0mg

Fósforo	18.0mg
Hierro	0.3mg
Vitamina a activada	684mcg
Tiamina	Trazas mg
Riboflavina	0.1mg
Niacina	2.24mg
Ácido ascórbico	20mg

Santana (2020), indica que la producción y la comercialización de maracuyá evidencia un negocio con gran expectativa, ya que nuestro país cuenta con condiciones climatológicas y geográficas favorables para el desarrollo agrícola.

5.2.1.1. Clasificación taxonómica

Según Pereira (2015), la taxonomía del maracuyá es la siguiente:

- **División:** Espermatofita
- **Subdivisión:** Angiosperma
- **Clase:** Dicotiledónea
- **Subclase:** Arquiclamídea
- **Orden:** Passiflorales
- **Suborden:** Flacourtinae
- **Familia:** Passifloraceae
- **Género:** Passiflora
- **Serie:** Incarnatae
- **Especie:** *Edulis*
- **Variedad:** Purpúrea y flavicarpa

5.2.1.2. Propiedades de la maracuyá

Molina et al. (2019), establecen que el epicarpio de maracuyá representa un ingrediente potencial para la industria alimentaria, debido al alto contenido de fibra dietaría y el balance entre fibra soluble e insoluble, los cuales tienen en un efecto benéfico en la salud humana. De la misma manera Torres et al. (2021), menciona que de acuerdo a su investigación sobre las "Propiedades físicas de productos cocristalizados de jugo de maracuyá y pulpa de guayaba y su cinética de cocristalización", concluyen que: El pH no afecta las propiedades de los cocristalizados y la concentración de fruta en el proceso de cocristalización debe ser lo más

bajo posible, siempre que garantice la funcionalidad del producto, ya que, al aumentar la concentración de fruta añadida en el proceso, aumenta el tiempo de cristalización, aumenta la humedad final del producto y disminuye su solubilidad.

5.2.1.3. Caracterización de la pulpa de maracuyá.

De acuerdo a Ernesto, Chóez y Manfredy (2012), el maracuyá puede ser caracterizada de la siguiente forma:

Tabla 2.

Análisis físico-químicos de la pulpa de maracuyá

pH	2.76
Solidos solubles	14
Acidez	3.38

5.2.2. Piña

La piña es una planta de origen tropical, de América del Sur entre Brasil y Uruguay. Pequeña, herbácea, perenne y vivaz con una base constituida por la asociación compacta de varias hojas formando una roseta; las raíces son de dos tipos: adventicias, de alimentación, cortas y bastante superficiales, pues la mayor parte de ellas se desarrollan en la base del tallo en los primeros 15 cm del horizonte del suelo, y las raíces principales, más largas, que pueden llegar a profundidades de hasta 60 cm o más. *Ananas comosus* presenta tallo corto, carnoso y almacena los nutrientes desarrollados por las hojas (Polanco, 2017).

La piña es rica en carotenos y azúcares el contenido de azúcares permanece constante después de la cosecha, la acidez y el contenido de carotenos se incrementan moderadamente y la concentración de ésteres y el color aumentan considerablemente. El sabor depende principalmente del contenido de azúcares totales, el cual se puede alterar por la temperatura y la intensidad de la luz durante el crecimiento del fruto, así como también por la estación, el clima, el grado de madurez en la cosecha y las sustancias empleadas para su crecimiento como hormonas y pesticidas. Hernández et al. (2021), aseguran que “Las propiedades biológicas de los compuestos de la piña abren una nueva perspectiva para la obtención de productos con valor agregado para el consumo humano.”

Tabla 3.

Composición del contenido vitamínico y mineral de 100 gramos de jugo de maracuyá.

Componentes	Unidad	Cantidades
Agua	g	86
Proteínas	g	1
Lípidos	g	0.1
Carbohidratos	g	8
Fibra dietaría	g	2
Sodio	Mg	2
Potasio	Mg	180
Calcio	Mg	27
Magnesio	Mg	11
Hierro	Mg	0.3
Zinc	Mg	0.2
B- caroteno	Mg	25
Tiamina	Mg	40
Riboflavina	Mg	30
Ácido nicotínico	Mg	0.1
Vitamina C	Mg	21

5.2.2.1. Clasificación taxonómica

- **Reino :** Vegetal
- **Clase :** Magnoliopsida
- **Orden :** Bromeliales
- **Familia :** Bromeliaceae
- **Género :** Ananas
- **Especie:** *A. comosus (L) Merr.*

5.2.2.2. Propiedades antioxidantes

En la actualidad los antioxidantes son sustancias utilizadas por un gran número de industrias dedicadas a la producción de cosméticos, medicamentos y alimentos. La utilización de productos comerciales en la actualidad afecta al ambiente y principalmente la salud de los seres humanos, por este motivo se tiene como finalidad el uso de los productos naturales los

cuales están enfocados en el aprovechamiento de los desperdicios orgánicos, como es la cáscara de piña y de esta manera disminuir el impacto en el ambiente (Trujillo, 2021).

La piña presenta componentes no nutritivos, estos compuestos son los ácidos orgánicos (cítrico y málico) que son los responsables de su sabor ácido. En su composición química también está presente la enzima, que actúa como fermento y realiza la acción proteolítica que quiebra las moléculas de proteína, dejando en libertad (Cano y Puente, 2021).

En cuanto al análisis sensorial, en la población, la preferencia por uno u otro alimento está determinada por un conjunto complejo de estímulos sensoriales y culturales y no sólo por la predilección por sabores simples, como dulce o salado; este hecho revela que la estructura de las opciones alimentarias depende de bases biológicas; pero también educacionales (Wardle *et al*., 2001). En este sentido, el papel de los educadores de la familia es decisivo para ampliar la gama de alimentos bien aceptados por los niños, que formulan sus preferencias sensoriales.

5.2.2.3. Caracterización de la cáscara de piña

Aragón (2020), afirma que "Gracias a sus nutrientes, cuidarás de tu visión. Esta es una propiedad particularmente importante, si tenemos en cuenta que los problemas oftalmológicos son cada vez más frecuentes entre la población. En la actualidad, no solo los padecen las personas mayores." Asimismo, Amaya (2020), asegura que mediante su investigación realizada "La cáscara de piña fue la que obtuvo mejores resultados por lo que esta opción puede ser una alternativa viable y económica para producir otra clase de energías como la eléctrica o la biotérmica."

5.2.2.4. Composición de la cáscara de piña

La composición química de las cáscaras de piña depende de una serie de factores como, su variedad, las condiciones del cultivo y el grado de madurez del fruto que generan una variación de los compuestos presentes en el material, estos a su vez determinan el comportamiento del sustrato frente a una reacción de hidrólisis (Garay y Peña, 2018).

Hoyos y Palacios (2015), citado por Mora y Ventura (2018), puntualizan que la composición del polvo obtenido a partir de las cáscaras de piña se ha estudiado como alternativa para fortificación de alimentos y sustitución de gluten. Usualmente se compone celulosa (presente en granos de cereales, parte de la pared celular vegetal), hemicelulosa y sustancias pépticas

(presente en las cáscaras de varios frutos); donde la cáscara de piña se han encontrado valores de fibra dietética de 70.6%, debido a que el elemento más importante en el polvo de piña es la fibra que posee, a continuación, se muestra un perfil bromatológico de cáscaras de piña.

5.2.2.5. Propiedades de la cáscara de piña

Ramírez y Reyes (2017), concluyen que, en el proceso de obtención de residuos, se estableció los requisitos con respecto a la maduración, ¾ coloración amarilla que cubre del 51-80% de la superficie del cuerpo de la fruta, coloración que la cáscara de piña debía cumplir para poder obtener la muestra analítica, la cual es sometida a los procesos posteriores para la obtención de xilitol.

Aragón (2020), por su parte define que tanto la piña como su cáscara son ricas en agua. Poseen, además, otros muchos minerales que contribuyen a eliminar toxinas. La conjugación de ambas propiedades la hacen destacar como un poderoso diurético totalmente natural.

5.2.3. Bebidas

Según Pou (2019), las bebidas refrescantes forman parte del conocido estilo de vida saludable y equilibrado que incluye una alimentación e hidratación y la realización de ejercicio físico moderado. La industria de las bebidas refrescantes ha sabido apostar por la innovación constante, intentando atraer así a nuevos consumidores. En este contexto surgen las bebidas “light”, sin calorías, las bebidas isotónicas y las bebidas energéticas. Espadero (2019), indica que los refrescos son bebidas que contienen acidulantes, edulcorantes, colorantes, estabilizantes y aromas disueltos en agua. Algunos contienen dióxido de carbono. Tienen una concentración en sacarosa entre el 10-15% (w/w), por lo que son consideradas como de alto contenido calórico.

Rodríguez y Hoyos (2017), opinan que los zumos 100% de fruta no podrían considerarse una bebida azucarada más, pero existen razones para limitar su consumo. Los zumos no deben equipararse a la fruta entera. Las recomendaciones deberían individualizarse desde el conocimiento que el pediatra de Atención Primaria tiene de las circunstancias y el entorno familiar. De la misma Rodríguez et al. (2001), aseguran que en la mayoría de las bebidas enriquecidas analizadas, aparecen formando parte de su composición ingredientes como zanahorias, albaricoques, melocotones, naranjas, limones, fresas o frutas tropicales como mangos, papayas, guayabas, etc., alimentos muy ricos en b-caroteno y ácido ascórbico.

5.2.3.1. Propiedades nutricionales de bebidas

Moraleja (2017), puntualiza que las propiedades nutricionales de las bebidas vegetales varían mucho dependiendo de la materia prima, el procesamiento, enriquecimiento. Mazorra y Moreno (2019), aseguran por su parte que el aprovechamiento del lactosuero, en la formulación en este tipo de bebidas, obedece tanto a la necesidad de reincorporar los componentes nutricionales y funcionales de este subproducto a la dieta humana, así como aprovechar la versatilidad funcional de sus componentes.

Rioja *et al*. (2018), argumentan que el grano de quinua, debido a sus numerosas propiedades nutricionales, constituye una excelente alternativa para su uso como materia prima en la elaboración de una bebida no láctea. Estos granos son ricos en compuestos fenólicos y fibra dietaría, minerales como calcio, hierro y zinc, fundamentales en funciones fisiológicas y bioquímicas del cuerpo humano.

5.2.4. Propiedades Organolépticas

El análisis sensorial se consideraba como un método marginal para la medición de la calidad de los alimentos. Sin embargo, su desarrollo histórico ha permitido que en la actualidad la aplicación de este análisis en la industria alimentaria sea reconocida como una de las formas más importantes de asegurar la aceptación del producto por parte del consumidor (García, 2014).

Barda (2006), define a la evaluación sensorial como el análisis estrictamente normalizado de los alimentos que se realiza con los sentidos. Se emplea la palabra "normalizado", porque implica el uso de técnicas específicas perfectamente estandarizadas, con el objeto de disminuir la subjetividad en las respuestas. Las empresas lo usan para el control de calidad de sus productos, ya sea durante la etapa del desarrollo o durante el proceso de rutina. Las propiedades sensoriales son los atributos de los alimentos que son percibidos por nuestros sentidos (Grández, 2018).

- **La apariencia o impresión visual:** Es el aspecto exterior que muestran los alimentos, como expresión resultante del color, el tamaño, la forma y el estado del alimento.
- **El color:** puede influir en la percepción de otro sentido, por ejemplo: un color desagradable puede ser asociado con un sabor desagradable.
- **El aroma:** Se refiere a la percepción de un alimento oloroso después de colocarse en la boca. La muestra es disuelta en la mucosa del paladar y faringe y llega a los centros sensores del olfato, es decir, el aroma no es detectado en la nariz sino en la boca.
- **El gusto:** Puede ser ácido (agrio), dulce, salado o amargo o una combinación de los cuatro. Esta propiedad es percibida por el órgano de la lengua.
- **El sabor:** Esta propiedad combina tres propiedades: el olor, el aroma y el gusto. De allí que su evaluación sea compleja de medir. El factor diferenciador entre un alimento y otro está en el sabor.

5.2.5. Análisis fisicoquímico

El análisis fisicoquímico permite determinar la calidad de un alimento, pero primero es importante conocer la composición química del alimento para saber realizar un análisis adecuado (Nielsen, 2008).

Los análisis fisicoquímicos realizados son:

Determinación de pH, acidez, sólidos solubles totales, Turbidez, y Viscosidad.

5.2.6. Análisis microbiológicos

La composición química de los alimentos es una guía para poder determinar la microbiología de los alimentos. Los microorganismos son muy importantes conocer cómo afectan la calidad de un alimento de manera positiva o negativa, ya que existen diferentes microorganismos que son buenos ya que aportan estabilidad al alimento y generan sabores agradables por ejemplo en la elaboración de un queso maduro. Y también influyen de manera negativa ya que generan deterioro al alimento y provocando que no sean aptos para su consumo. (Andino y Castillo, 2010) Los microrganismos más importantes son:

- Mohos: Son microorganismos que se generan en la corteza o superficie del alimento con un aspecto algodonoso.
- Levaduras: Las levaduras que se encuentran en los alimentos pueden ser beneficiosas o perjudiciales.

Andino y Castillo (2010), menciona que es por ello que se debe conocer y estudiar las normas microbiológicas que rigen a los alimentos en cada una de sus áreas y conocer sus límites permisibles para evitar riesgos en los consumidores.

Los microorganismos indicadores se dividen en dos grupos

1. Indicadores de condiciones de manejo:
   - Mesófilos aerobios (o cuenta total)
   - Hongos y levaduras
   - Coliformes totales
2. Indicadores de contaminación fecal
   - Coliformes fecales
   - *Escherichia Coli*
   - Enterococos
   - CI. perfringen

5.2.7. Tiempo de vida útil

La vida útil de un alimento es el periodo de tiempo durante el cual éste se conserva apto para el consumo desde el punto de vista sanitario, manteniendo las características sensoriales, funcionales y nutricionales por encima de los límites de calidad previamente establecidos como aceptables (Hough y Wittig, 2005). En el estudio de la vida útil de los alimentos es necesario tener en cuenta dos aspectos: la estabilidad microbiológica y fisicoquímica (vida útil sanitaria) y la vida útil sensorial.

La evaluación sensorial es un factor clave para determinar la vida útil de los alimentos, ya que éstos pueden ser rechazados después de un tiempo determinado por presentar cambios en sus propiedades sensoriales y sin embargo ser microbiológicamente seguros. Es por este motivo, por el que la vida útil sensorial no se refiere al deterioro del producto, sino al rechazo del consumidor. Desde el punto de vista sensorial, la vida útil de los alimentos depende de la interacción del alimento con el consumidor: algunos consumidores aceptarán un producto almacenado un determinado tiempo y otros lo rechazarán. Teniendo esto en cuenta, en estadística de supervivencia y con el fin de determinar el tiempo en el cual el consumidor

rechaza el producto, se utilizará la función de rechazo F(t), que se define como la probabilidad de que un individuo rechace un alimento antes del tiempo t (Klein, 2015).

6. DISEÑO METODOLÓGICO

6.1. Localización

La investigación sobre la evaluación nutricional, sensorial y organoléptica de una bebida de maracuyá (*Passiflora edulis*) suplementada con harina de cáscara de piña (*Ananas comosus l.*) se realizó en el laboratorio de frutas y hortalizas de la Universidad Técnica de Manabí, extensión Chone con las siguientes coordenadas: 0.68817 UTM latitud sur, 80.12410 UTM longitud oeste. Los análisis fisicoquímicos y microbiológicos de la harina se realizaron en los Laboratorios de Bromatología y Microbiología de la Facultad de Ciencias Zootécnicas, el cual está proporcionado de maquinarias y equipamiento necesarios para el proceso; mientras que, los análisis microbiológicos de los diferentes tratamientos fueron realizados en el laboratorio de la carrera de Ingeniería Agroindustrial de la Escuela Superior Politécnica agropecuaria de Manabí "Manuel Félix López" (ESPAM MFL), ubicada en el cantón Bolívar, de la provincia de Manabí. Para la elaboración de la bebida de maracuyá (*Passiflora Edulis*) suplementada con harina de cáscara de piña *(Ananas Comosus L.)* se aprovecharon las frutas obtenidas del mercado municipal del Cantón Chone.

6.2. Materiales y equipos

Los materiales y equipos utilizados para el desarrollo de los tratamientos en estudio, se muestra a continuación en la Tabla 4.

Tabla 4.

Materiales y equipos utilizados para el desarrollo de la investigación

Materiales/equipos
Mesa de trabajo
Ollas de acero inoxidable
Cocina industrial
Tabla de picar
Cuchillo de acero inoxidable
Balanza digital
Embudo
Jarra de plástico de 3 L
Vaso de precipitación de 500 ml
Botellas de vidrio
Tamiz
Jarra de plástico de 1 L
Fundas Ziploc

6.3. Diseño experimental

Para el desarrollo de la investigación se utilizó un diseño experimental completamente al azar (DCA), con un total de tres tratamientos y tres replicas por cada uno de ellos, como se muestra en la Tabla 5.

6.4. Tratamientos

Los tratamientos estudiados en el desarrollo de la investigación se presentan a continuación en la Tabla 5, considerando que, en la formulación las dosis exactas del tratamiento, es por ello que se estandarizara los porcentajes de harina de piña y extracto de maracuyá en relación a diferentes porcentajes respectivamente.

Tabla 5.

Formulación de los tratamientos

Tratamientos	Factor A	Repeticiones
T0	0% harina de cáscara de piña: 100% jugo de maracuyá	3
T1	5% harina de cáscara de piña: 95% jugo de maracuyá	3
T2	10% harina de cáscara de piña: 90% jugo de maracuyá	3
T3	15% harina de cáscara de piña: 85% jugo de maracuyá	3

6.4.1. Materia prima e insumos

Tabla 6.

Materiales e insumos

Descripción de la materia prima	T1 Cantidad	T2 Cantidad	T3 Cantidad	T0 Cantidad
Harina de cascara de piña	250g	500 g	750 g	0 g
Extracto de maracuyá	1L	1L	1L	1L
Agua	4L	4L	4L	4L
Azúcar	500 g	500g	500 g	500 g
Ácido cítrico	5 g	5 g	5 g	5 g

6.5. Procedimiento experimental

6.5.1. Proceso de elaboración de la harina de cáscara de piña (*Ananas comosus l.*)

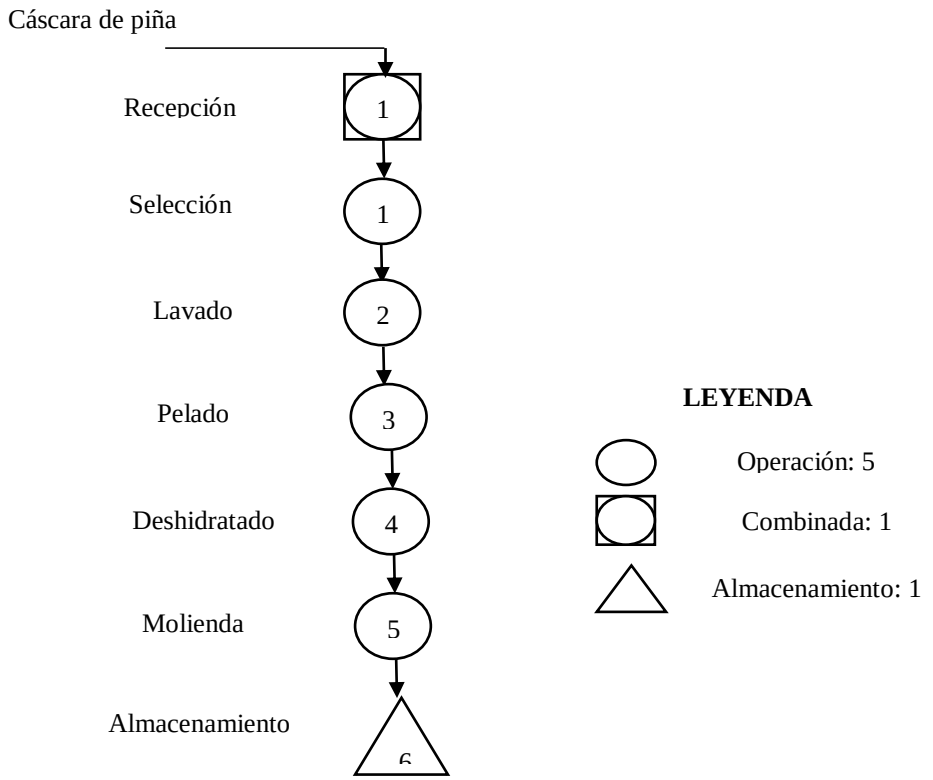


Figura 1. Diagrama de flujo para la elaboración de la Harina con cáscara de Piña.

6.5.2. Descripción del proceso d elaboración de la harina de cáscara de piña (*Ananas comosus l.*)

- **RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA**

La primera etapa para obtener la bebida de maracuyá suplementada con harina de cáscara de piña, fue la recepción de la materia prima que consistió en receptar la piña proveniente de del mercado municipal del Cantón y Chone.

- **SELECCION**

En esta operación se eliminan aquellas frutas en estado de podredumbre. El fruto debe ser sometido a un proceso de selección, ya que la calidad de la bebida dependerá de la fruta.

- **LAVADO**

Se realiza con finalidad de eliminar todo tipo de partículas extrañas, es decir, la suciedad y restos de tierra que pueda estar adherida a la fruta.

- **PELADO**

Este proceso consistió en separar la cascara de la piña y hacer trozos pequeños.

- **DESHIDRATADO**

Este proceso consisto en colocar los trozos pequeños de cascaras de piña en tejas a una temperatura de 70° por 24 horas.

- **MOLIENDA**

Se procedió a introducir la cascara de piña ya deshidratada a un molino hasta obtener un polvo fino.

- **ALMACENADO**

La harina se colocó en fundas Ziploc ya que estas cuentan con sello hermético, por lo que son ideales para reducir el riesgo de contaminación.

6.5.3. Proceso de elaboración de la bebida de maracuyá (*Passiflora edulis*) suplementada con harina de cáscara de piña (*Ananas Comosus L.*)

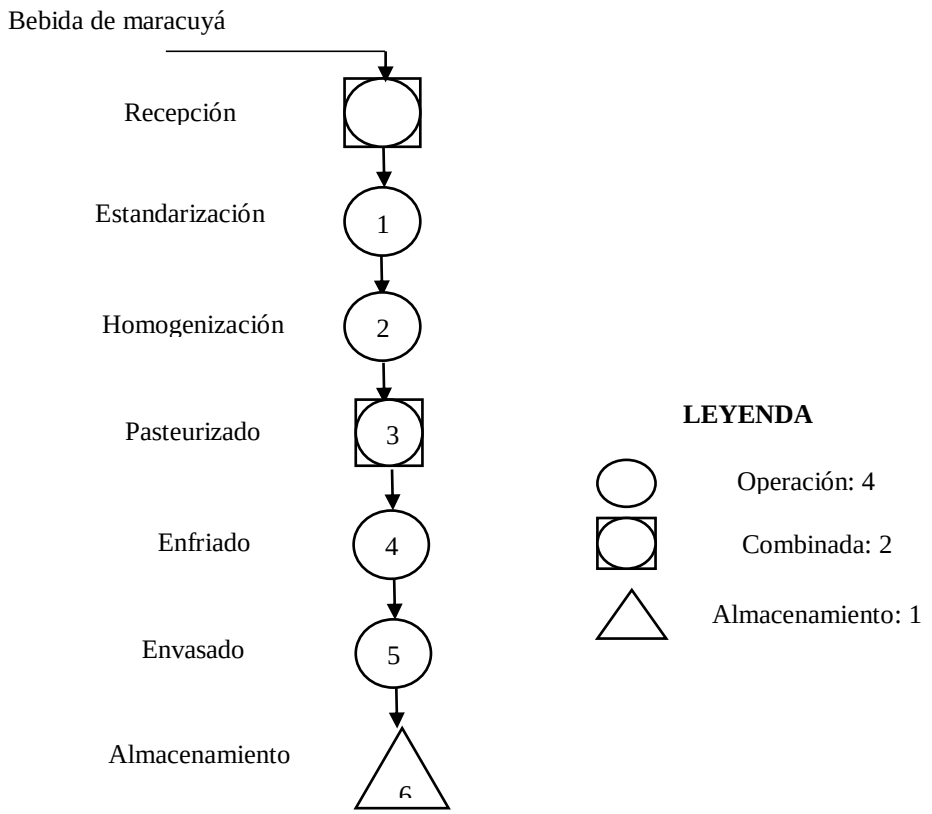


Figura 2. Diagrama de flujo para la elaboración de la bebida de maracuyá y suplementada con Harina de cáscara de Piña.

6.5.4. Descripción del proceso de elaboración de la bebida de maracuyá (*Passiflora edulis*) suplementada con harina de cáscara de piña (*Ananas comosus l.*)

- **RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA**

Se adquirieron pulpa de maracuyá de la marca "De Chone", un producto pura pulpa natural sin diluir ni concentrado, ni fermentado, sin conservantes 100% orgánico,

- **ESTANDARIZACIÓN**

Este proceso consistió en mezclar el agua, azúcar, ácido cítrico y la pulpa de maracuyá de la marca de Chone pulpas de fruta, un producto pura pulpa natural sin diluir ni concentrado, ni fermentado, sin conservantes 100% orgánico, en una olla de acero inoxidable.

- **HOMOGENEIZACIÓN**

Se procedió homogeneizar la primera mezcla de jugo de maracuyá, la harina de cascara de piña con el objetivo de homogeneizar la mezcla.

- **PASTEURIZACIÓN**

Esta etapa fue realizada en una olla de acero sometida a calor por convección en una estufa industrial, el proceso se llevó a cabo a una temperatura de 85°C durante 5 minutos, controlando manualmente la temperatura con un termómetro dial marca GRAINGER APPROVED (rango -20 a 120°C).

- **ENFRIADO Y FILTRADO**

El producto pasteurizado se dejó enfriar a temperatura ambiente hasta haber disminuido a 40°C, siendo necesaria esta temperatura para ejecutar la etapa de filtrado en tela con el objetivo de separar la mayor cantidad de sedimento de la bebida.

- **ENVASADO Y SELLADO**

Se procedió a llenar el producto en caliente a una temperatura no menor de 40°C en botellas de vidrio con capacidad para 300 ml, las cuales previamente fueron esterilizadas en agua caliente, cerrando inmediatamente y de manera manual las botellas una vez llenas.

- **ALMACENAMIENTO**

El producto obtenido fue almacenado y conservado en refrigeración en una cámara de frío a una temperatura de 4±0,5°C durante 28 días.

6.6. Composición bromatológica de la harina de cáscara de piña

La harina de cáscara de piña fue evaluada en su composición proximal mediante los análisis fisicoquímicos como: Humedad (NTE INEN ISO 712), Ceniza (NTE INEN ISO 2171), Grasa (AOAC 2003.06), proteína (KJELDAHL), Fibra (INEN-542), Acidez (INEN-521), Extracto Libre de Nitrógeno (Cálculo proximal), Energía Bruta (Cálculo), Fenoles totales por método Folin Ciocalteau (Singleton et al., 1999) capacidad antioxidante por el método ABTS* (Re et al., 1999).

6.7. Análisis microbiológicos de la harina de cáscara de piña

Para determinar la inocuidad del proceso de elaboración de la harina a base de cascara de piña se evaluaron los siguientes análisis microbiológicos: aerobios mesófilos (INEN-1529-5), coliformes (INEN – 1529-7), *E. coli* (INEN-1529-8), salmonella (INEN-1529-15), mohos y levaduras (INEN – 1529-10).

6.8. Análisis fisicoquímico e instrumental

Se evaluó y estudio el comportamiento fisicoquímico de los tratamientos en estudio considerando los parámetros de pH, acidez, solidos solubles, turbidez y viscosidad como variables de estudios, de acuerdo con la NTE INEN 2337 (2006).

- **pH**

La determinación del pH se realizó por el método potenciométrico de la NTE INEN 1842, siendo medido el pH en el día 1 mediante un pH-metro Fisher Scientific accumet PCC-228S.

- **Acidez**

Para determinar en la bebida la acidez o alcalinidad activa, se empleó el método volumétrico siguiendo los procedimientos descritos en la NTE INEN 750, se utilizó 10 ml de muestra de bebida para la medición, además como agente titulante se usó hidróxido de sodio al 0,1N y como indicador se empleó la fenolftaleína. El procedimiento consistió en adicionar a la muestra 3 o 4 gotas de fenolftaleína, luego adicionar lentamente el hidróxido de sodio midiendo la cantidad consumida hasta que se dé el viraje o cambio de color a rosado intenso en la muestra. Para determinar el % de acidez total de la muestra.

- **Solidos Solubles**

Se utilizó el refractómetro siguiendo los procedimientos de la NTE INEN 273, se tomaron 2 gramos de muestra y 3 ml de agua destilada y se procedió a la lectura de la muestra como lo fue cáscara de piña. La muestra se colocó en el lente de lectura del equipo para su posterior tabulación.

- **Turbidez**

La turbidez es uno de los parámetros más importantes en la calidad del de debidas, es un indicativo de su contaminación, ya que tiene un papel importante en el desempeño de laboratorios de prueba de análisis. Se midió la turbidez inicial, a una muestra control sin ningún extracto y de la turbidez final, a la muestra tratada. Para lo cual se procedió a tomar la muestra y se envasó en los tubos indicadores, luego la muestra se colocó en el turbidímetro a la espera de los resultados, este análisis se realizó por triplicado a cada extracto, por cada dosis, y en por cada lapso de tiempo; así se pudo observar si existió una clarificación o un enturbiamiento del jugo al utilizar los tratamientos, comprobado de esta manera el efecto de coagulación de extractos, mediante la reducción de la turbidez, este indicador se lo midió en NTU (Nephelometric Turbidity Unit).

- **Viscosidad**

El prototipo de bebida que se constituya en el mejor tratamiento se sometió a esta prueba. Se realizó mediante la utilización el viscosímetro digital de rotación NDJ-9S. La técnica operatoria para la determinación de la viscosidad en el viscosímetro es la siguiente:

- Encender el viscosímetro digital.
- Programar en el panel del viscosímetro el número de rotor y las revoluciones.
- Medir aproximadamente en un beaker de vidrio 250 ml de la muestra.
- Introducir el husillo en la muestra.
- Tomar la lectura de su resultado en MPa*s.

6.9. Análisis de vida útil de los tratamientos en estudio.

Se procedió a verificar la vida útil de los tratamientos tomando muestras en diferentes días (0, 7 y 14), almacenados los productos en refrigeración para verificar la inocuidad de la bebida realizando los siguientes análisis microbiológicos de acuerdo a la norma INEN 2337:2008 Coliformes totales NMP/cm^3, Coliformes fecales NMP/cm^3 y Recuento de mohos y levaduras NMP/cm^3.

6.10. Análisis sensorial en la bebida

Se efectuó un análisis sensorial mediante la utilización de un test de escala hedónica. Se tomaron muestras de cada tratamiento las cuales fueron entregadas a 30 jueces no entrenados como catadores, quienes valoraron los tratamientos de acuerdo a las puntuaciones de la escala hedónica de misma que corresponde al rango de 1 a 5 puntos, 1 indicaro el menos agradable y 5 el más agradable; el color se analizó aplicando métodos instrumentales mediante la utilización de un equipo Colorimétrico del espacio CieLab.

6.11. Análisis estadísticos

Para el análisis estadístico de las variables en estudio se realizaron las siguientes pruebas:

- Supuestos de análisis de la varianza (ADEVA). (Normalidad, homogeneidad, homocedasticidad).
- ADEVA para determinar la existencia de diferencia estadística entre tratamientos.
- Prueba de Tukey Permitió determinar la magnitud de las diferencias entre tratamientos. Se analizó al 5% de significancia, de acuerdo a los grados de libertad (GL) del error.
- Prueba de contraste Kruskal Wallis: estadística no paramétrica que se aplicó para la comparación de los datos heterogéneos y derivados del panel sensorial con un nivel de significancia del 5%.

7. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

7.1. Determinar las características bromatológicas y microbiológicas de la harina de cáscara de piña (*Ananas comosus l.*)

En la Tabla 7, se muestran los resultados obtenidos en los análisis bromatológicos de la harina de piña logrando obtener los siguientes resultados:

Tabla 7.

Resultados de los análisis físicos de la harina de piña.

Parámetros	Unidad	$\bar{x}\pm\sigma$	NTE INEN
Proteína (6,25)	%	5,14±0,02	Min. 9
Humedad	%	3,88±0,07	Max. 14,5
Cenizas	%	5,47±0,08	Max. 0,8
Materia Seca	%	96,12±0,07	-
Grasa	%	1,49±0,02	Max. 2
Fibra Bruta	%	10,66±0,06	-
Extracto Libre de Nitrógeno	%	73,36±0,14	-
Energía Bruta	Kcal	3,27±0,005	
Acidez titulable	%	0,91±0,005	0,2
Fenoles totales	mg equivalente ácido gálico/g de harina	1,19±0,01	-
Capacidad antioxidante	µmol equivalente a Trolox /g de harina	144,95±0,86	-

*acidez titulable expresada en ácido sulfúrico

De acuerdo con los resultados de la Tabla 7, el contenido de proteína registrado para la harina de la cáscara de piña se puede apreciar un promedio de 5,14±0,02 %, con un bajo contenido de humedad de 3,88±0,07 %.

De acuerdo con lo reportado por Collazos (2010), los valores de humedad en las harinas pueden encontrarse inferiores o entre los rangos de 2,7% y 2,3%, los cuales pueden variar de acuerdo con el tipo de secado y temperatura que se aplique, así como también el tipo de muestras y el grosor de materia prima.

El contenido de cenizas para las muestras en estudio dio un promedio de 5,47±0,08%, con una materia seca (MS) 96,12±0,07 %, grasa de 1,49±0,02%, fibra bruta 10,66±0,06%, extracto libre de nitrógeno de 73,36±0,14%, acidez titulable expresada en ácido sulfúrico de 0,91±0,005% y 3,27±0,005 Kcal de energía bruta.

En referencia al contenido de cenizas Baquero y Bermúdez, (2010), indican que este parámetro refleja el contenido de sustancias minerales del alimento; indicando que los residuos fibrosos de la cáscara de piña pueden ser más ricos en este componente. Desde este aspecto, estudios realizados por Vega (2017), describen un contenido de cenizas de 1.10±0.075 %, encontrándose por debajo del reportado en la investigación.

Por su parte Galván et al. (2021), al evaluar el efecto de la temperatura y velocidad del aire en el proceso de secado por bandeja de la cáscara de piña (*Ananas comosus*) para la obtención de harina rica en fibra reportan un contenido de humedad en base seca de 14,63±0,85%, proteína cruda de 6,55±0,09%, grasa de 0,86±0,20%, fibra bruta 60,31±2,13%, 0,89±0,05% de cenizas y un contenido de acidez de 3,63 % expresado en ácido cítrico, los cuales difieren de los reportado en la investigación.

Estudios desarrollados por Tacuri (2012), al efectuar una caracterización de la harina de la cáscara de piña deshidratada a una temperatura de 80ºC por 20 h obtuvo un contenido de humedad en harina de 2,28% y con 13,32% de fibra, el mismo que se encuentra cercano a los reportados en esta investigación. Desde este aspecto López (2014), al evaluar las características bromatológica de la harina de cáscara de piña obtuvo como resultados un contenido de humedad que oscilo de 2,28 a 3,67%, un contenido de proteínas de 4,1 a 4,9%, fibra de 13,32 a 17,91%, cenizas de 4,68 a 6,59 % y contenido de grasa de 2,67 a 3,82%, encontrándose dentro de los valores reportados en la investigación.

Por su parte el contenido fenólico de la harina de cáscara de piña dio como resultado un promedio de 1,19±0,01 mg equivalente ácido gálico/g de harina. Ciprián, (2020), indica que los compuestos fenólicos son metabolitos secundarios presentes en las plantas, los cuales poseen una característica en cuanto a estructura; un grupo fenol, y se comportan como excelentes antioxidantes debido a la reactividad de este grupo.

Los resultados de capacidad antioxidante registrada para la harina de la cáscara de piña muestran un contenido de 144,95±0,86 µmol equivalente a Trolox /g de harina, el mismo que guarda una estrecha relación con la presencia de compuestos fenólicos que actúan de manera directa en la eliminación de los radicales libres. Estos resultados son superiores a los

reportados por Galván (2021), al evaluar la actividad antioxidante de la harina de cáscara de piña obtuvo como resultados valores de 87,01±4,46 de la Inhibición del radical DPPH.

Tabla 8.

Resultados de los análisis microbiológicos de la harina de piña.

Parámetros	**x̄±σ**	**NTE INEN 616 Mínimos**	**NTE INEN 616 Máximos**
Coliformes totales (NMP/ml)	0,00±0,00	-	-
Aerobios mesófilos (UFC/g)	329,33±30,89	-	-
***E. coli* (UFC/g)**	0,00±0,00	<10	-
Hongos y levaduras (UPC/mL)	133,33±41,63	1000	10000
Salmonella (25g)	Ausencia	-	-

Los resultados expuestos en la Tabla 8. mostraron la ausencia de coliformes totales (NMP/ml), *E. coli* (UFC/g) y Salmonella (25g) en cada una de las muestras de la harina analizados. Se puede inferir que la ausencia de estos microorganismos en estos productos, pudo ser debido a la temperatura que la pulpa estuvo expuesta, considerando que los microorganismos estudiados son altamente sensibles a altas y bajas temperaturas (Delgado et al., 2013; Smell y Brul, 2014), aunado a la desinfección de los utensilios y el área donde se ejecutaron las operaciones unitarias para la obtención de la harina.

Por otra parte, se documenta la presencia de Aerobios mesófilos (UFC/g) con valor de 329,33±30,89 y un contenido de Hongos y levaduras (UPC/mL) de 133,33±41,63, considerando el cumplimiento de los requisitos estipulados por la NTE INEN 616, la cual se consideró como referencia para este tipo de harinas.

Estudios realizados por García (2020), al evaluar la calidad microbiológica de la cascara de piña obtuvo como resultados 1.0x104 UFC de coliformes fecales, 1.0x104 UFC de mesófilos aerobios y 2.0x104 de hongos y levaduras.

7.2. Determinar los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos de los diferentes tratamientos de acuerdo a la norma NTE INEN 2337:2008.

Solidos solubles

Tabla 9.

Resultados del análisis Físicos – sólidos solubles

Tratamientos	Solidos Solubles (°Brix)
T0	14,00±1,00 b
T1	15,00±0,01 b
T2	17,67±1,53 a
T3	18,33±0,58 a
p-valor	0,0015

Medias con una letra en común en la misma columna no son significativamente diferentes (p>0,05).

Los resultados de la comparación de medias efectuado para la variables solidos solubles para la bebida de maracuyá con la inclusión de los tres niveles de la harina de cáscara de piña, en este caso se puede apreciar que los tratamientos T2 y T3 (Sustitución de 10 y 15 %) obtuvieron promedios de 17,67±1,53 y 18,33±0,58 °Brix, los mismos que a su vez son estadísticamente diferentes (p<0,05) con los tratamientos T1 y control, los cuales alcanzaron un promedio de 14 y 15 °Brix, respectivamente.

Resultados expuestos por García et al. (2015), en la elaboración de una bebida saborizada con lactosuero y maracuyá obtuvieron un aumento en los sólidos solubles en la bebida aumentan con el aumento de la concentración de pulpa, siendo de 11.51±0.1°Brix, 13.47±0.1°Brix y 15.3±0.1°Brix para 8%, 11.5% y 15% de pulpa respectivamente, valores que se encuentran cercanos a los reportados en la investigación.

Según Tapia (2016), los valores de sólidos solubles dependen del pH, acidez total, y de la evolución del aroma. En las últimas etapas del proceso, el contenido de azúcar varía muy poco mientras que el contenido aromático aumenta considerablemente. Por su parte Barahona et al. (2020), relaciona que el aumento de los sólidos solubles se debe directamente a la presencia de proteínas, carbohidratos y minerales que se encuentran en este tipo de harinas.

pH

Tabla 10.

Resultados del análisis Físicos – pH.

Tratamientos	pH	NTE INEN 2337
T0	2,73±0,02 b	
T1	3,10±0,06 a	
T2	3,30±0,02 a	<4,5
T3	3,31±0,16 a	
p-valor	0,0001	

Medias con una letra en común en la misma columna no son significativamente diferentes (p>0,05).

Según la norma NTE INEN 2337 (2008), describe que los néctares y bebidas de frutas deben tener un pH menor a 4,5, con lo que se garantiza la ausencia de bacterias patógenas en el producto terminado (Buste et al. 2018).

De acuerdo con los resultados obtenidos del análisis de varianza y posterior comparación de medias, únicamente se encontró diferencias estadísticas (p<0,05) en el tratamiento control con los que incluyeron la harina de cascara de mango en las res concentraciones, indicando valores más bajos en el tratamiento control con un promedio de 2,73, en tanto que en los tratamientos T1, T2 y T3, los cuales muestran promedios de 3,10 3,30 y 3,31. La NTE INEN 2337:2008, establece que las bebidas de fruta debe tener un pH menor a 4,5, todos los tratamientos cumplieron con este requerimiento.

García et al. (2015), en la elaboración de una bebida saborizada con lactosuero y maracuyá documentan como resultados que para cada formulación a medida que aumenta el porcentaje de azúcar disminuye la media del pH de la bebida, condición que se atribuye a las propiedades de la pulpa de maracuyá que presentó un pH bajo (3.1 ± 0.05). En este caso, los autores documentan un rango e pH en las formulaciones va de 4.21 (15%:7.5%) a 4.06 (11.5%:10%), los cuales se encuentran superiores a los descritos por la investigación.

Resultados cercanos expuso Arica et al. (2019), al efectuar una bebida a base de lactosuero y pulpa de maracuya (*Passiflorina edulis*) enriquecida con harina de quinua (*Chenopodium quinoa*) obtuvo valores de pH que oscilaron de 3,24 a 3,51. Por su parte Lascano et al. (2020), al evaluar las propiedades fisicoquímicas del jugo de maracuyá en polvo con *L. plantarum*

S20 secado por aspersión, obtuvo como resultados de pH de 3,40, cercano al reportado en el tratamiento T2 y T3.

Acidez

Tabla 11.

Resultados del análisis Físicos – Acidez.

Tratamientos	%Acidez (ácido cítrico)
T0	17,10±0,60 b
T1	14,80±2,98 b
T2	23,50±1,25 a
T3	26,20±0,69 a
p-valor	0,0001

Medias con una letra en común en la misma columna no son significativamente diferentes (p>0,05).

Los resultados de la Tabla 11 muestran el comportamiento de la acidez expresada en ácido cítrico, siendo este el ácido dominante en la bebida. Como se puede apreciar, se encontró diferencias estadísticas entre los valores promedios registrados en el tratamiento T0 y T1, con promedios de 17,10±0,60 y 14,80±2,98 %, no obstante, para los tratamientos T2 y T3 se presentó un mayor porcentaje de acidez en la bebida, el mismo que aumento proporcionalmente al aumentar la concentración de la harina en la bebida, alcanzando valores de 23,50±1,25 y 26,20±0,69.

Correa y Moreno (2018), al efectuar evaluación de las características fisicoquímicas de una bebida nutritiva elaborada a partir de maracuyá (*Passiflora edulis*) y quinua (*Chenopodium quinoa* willd) documenta un porcentaje de acidez de 0,099 %, cumpliendo con los requisitos de la NTP 205.036 (1982), la cual indica un máximo de 0,16%. Estas diferencias están directamente asociadas con las concentraciones utilizadas en la investigación.

Estos resultados difieren de los reportados por Nieves (2021), al evaluar el contenido de acidez de una bebida funcional incluyendo un 25 % de jugo de maracuyá, 25 % de miel de abeja y 50% de agua obtuvo un promedio de 0,92% de ácido cítrico.

Viscosidad

Tabla 12.

Resultados del análisis Físicos – viscosidad.

Tratamientos	Viscosidad
T0	105,05±0,24 c
T1	105,49±0,14 c
T2	108,22±0,07 b
T3	114,63±0,20 a
p-valor	<0,0001

Medias con una letra en común en la misma columna no son significativamente diferentes (p>0,05).

Los resultados de la Tabla 12 de la viscosidad de la bebida de maracuyá con las tres concentraciones de harina de cáscara de piña presentó diferencias significativas (p<0,05) entre los tratamientos en estudio. En este caso se puede apreciar una similitud entre el tratamiento control y T1, con promedios de 105,05±0,24 y 105,49±0,14, no obstante, al efectuar las comparaciones con los tratamientos T2 y T3 se encontró diferencias significativas (p<0,05) entre los tratamientos en estudio, encontrándose una superioridad numérica en T3 con un promedio de 114,63±0,20. Estos resultados indican que un aumento en las concentraciones de la harina en estudio influyó sobre la viscosidad del producto final.

Barahona et al. (2020), al evaluar la viscosidad de una bebida a base de espirulina, maracuyá y agua de coco obtuvo un comportamiento significativo (p<0,05) entre los tratamientos en estudio al aumentar la concentración de la espirulina y disminuir la de maracuyá en la mezcla, destacando que las soluciones proteicas generalmente incrementa de manera exponencial con la concentración de proteína, en este caso los resultados para la viscosidad para el tratamiento con un 30% de pulpa de maracuyá fue de 161,00 Cp.

Valdivia (2018), al estudiar las interacciones de una bebida funcional mixta obtuvo una mayor viscosidad en la interacción Sanky - camu camu - maracuyá al 16.67%, 66.67% y 16.67% respectivamente con 20,43 Cp de viscosidad y la interacción Sanky - camu camu - maracuyá al 66.67%, 16.67% y 66.67% respectivamente con 20,90 Cp de viscosidad debido a que el Sanky es el componente que le otorga mayor viscosidad a la mezcla final.

Turbidez

Tabla 13.

Resultados del análisis Físicos – Turbidez.

Tratamientos	Turbidez (NTU)
T0	1053,33±40,41 c
T1	1846,67±37,86 b
T2	6406,67±23,09 a
T3	1080,00±17,32 c
p-valor	<0,0001

Medias con una letra en común en la misma columna no son significativamente diferentes (p>0,05).

De acuerdo con los resultados obtenidos para la variable turbidez de la bebida se puede apreciar un comportamiento significativo (p<0,05) entre los tratamientos en estudio, dando una superioridad en el tratamiento que incluyó el 10% de las harinas de la cáscara de piña, con un promedio de 6406,67±23,09 NTU. Seguidamente, se encontró el tratamiento T1 con un total de 1846,67±37,86 NTU, en tanto que para los tratamientos T0 y T3 se puede apreciar que no se encontraron diferencias estadísticas entre ambos tratamientos, a pesar de la variabilidad de la concentración de la harina en la formulación, en este caso los valores promedios registrado para estos tratamientos fue de 1053,33±40,41 y 1080,00±17,32 NTU.

Martínez et al. (2017), indican que la turbidez se debe a que una parte de estas pectinas permanece en suspensión, otra se satura con el jugo, mientras que el resto permanece en solución, contribuyendo a la turbidez y viscosidad de la bebida, siendo un problema durante su procesamiento, específicamente en la etapa de clarificación.

7.3. Determinar el tiempo de vida útil cada siete días mediante análisis microbiológicos.

En la figura 3 se muestran los resultados de caracterización microbiológica de los tratamientos en estudio durante los 14 días, en intervalos de 7 días, encontrándose los siguientes valores.

Tabla 14.

Evaluación de la vida útil de los tratamientos en estudio

Parámetros	Día 1				Día 7				Día 14				NTE INEN	NTE INEN
	T0	T1	T2	T3	T0	T1	T2	T3	T0	T1	T2	T3		
Coliformes NMP/cm3	7	0	0	0	13	4	2	1	27	2	2	1	< 3	0
Coliformes fecales NMP/cm3	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	< 3	0
Recuento de coliformes estándar en placa REP UFC/cm3	18	0	0	0	46	15	4	4	51	8	1	2	< 10	10
Mohos UP/cm3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	< 10	10
Levaduras UP/cm3	11	0	0	0	23	17	7	2	39	3	3	2	< 10	10

En cuanto a los resultados de la caracterización microbiológica reportada durante el día uno se puede apreciar que los valores de Recuento de coliformes estándar en placa REP UFC/cm3 y levaduras reportadas para el tratamiento control se encontraron por encima de los valores mínimos descritos en la norma NTE INEN 2337 (2006), en tanto que para el resto de los microrganismos estudiados los valores muestran la ausencia para los tratamientos T1, T2 y T3.

Durante el día 7 se puede apreciar que el contenido de coliformes estándar en placa REP UFC/cm3 fue superior en el tratamiento T0 con un total de 46 UFC. De la misma manera se pudo apreciar un aumento en el contenido de levaduras con un total de 23 UP/cm3, no obstante, los tratamientos T2 y T3 se encontraron por debajo de los valores de Norma INEN.

Los resultados del análisis microbiológico efectuados a los tratamientos de la bebida de maracuyá con harina de piña con los tres niveles de sustitución, indican que las bebidas cumplieron con los requisitos establecidos en la Norma Técnica Ecuatoriana 2337 (2006), el cual muestra valores por debajo de los valores máximos y mínimos descritos por la norma, siendo este indicador de calidad de la bebida, no obstante, para el tratamiento T0, se puede evidenciar valores que se encontraron por encima de los valores descritos por la norma INEN.

Arica et al. (2019), al desarrollar una bebida a partir de pulpa de maracuyá con lactosuero enriquecida con quinua obtuvo como resultados la ausencia de coliformes y *E. coli*, en tanto

que para Aerobios mesofilos, mohos y levaduras se encontraron valores inferiores a 10 UFC, cumpliendo con los requisitos descritos por la norma tecnica Peruana.

Según Inungaray y Munguía (2013), menciona que la vida útil de un alimento se define como el tiempo finito después de su producción en condiciones controladas de almacenamiento, en las que tendrá una pérdida de sus propiedades sensoriales y fisicoquímicas, y sufrirá un cambio en su perfil microbiológico. Una forma en que los consumidores pueden conocer la vida útil del alimento que están adquiriendo, es buscando en la etiqueta del producto la fecha de caducidad o la fecha de consumo preferente; ambas indican el fin de la vida útil del alimento. Madigan et al. (2004), de acuerdo a un estudio realizado mencionan que la presencia de microorganismos específicos ha servido para obtener información importante acerca del estado que guarda un alimento, para conocer las condiciones en que se elaboró, a pesar de que no se estuvo presente en el momento de su elaboración. Conocer la presencia de algunos microorganismos en los alimentos, y más aún su número, ayuda a predecir el tiempo de su vida útil.

7.4. Identificar el tratamiento de mayor aceptación mediante un panel sensorial.

Tabla 15.

Color

Variable	Tratamientos	Medias	D.E.	Medianas	gl	p
Color	T0	3,80 a	0,55	4,00	3,00	0,0001
	T1	3,10 a	0,88	3,00		
	T2	2,80 a	1,03	3,00		
	T3	2,73 b	1,11	3,00		

Medias con una letra en común en la misma columna no son significativamente diferentes (p>0,05).

Los resultados de la evaluación del atributo color de la bebida mostraron un comportamiento significativo (p<0,05) entre el tratamiento T3 con los demás tratamientos en estudio, siendo a su vez el de menor aceptación sensorial entre los tratamientos en estudio por parte de los panelistas con un promedio de 2,73. En tanto que en los tratamientos T0, T1 y T2 se obtuvo una mejor aceptación con valores que oscilaron entre 2,80 a 3,80.

Valencia et al. (2015), en su investigación titulada “Formulación y caracterización de bebidas nutricionales con base a zapallo y lactosuero, enriquecidas con avena y maracuyá” obtuvo

como resultados variabilidad entre los valores del atributo color de la bebida, mostrando valores que oscilaron entre 3,9 a 4,3.

Tabla 16.

Olor

Variable	Tratamientos	Medias	D.E.	Medianas	gl	p
Olor	T0	3,57 a	0,94	4,00	3,00	0,0003
	T1	2,90 b	1,12	3,00		
	T2	2,47 b	1,11	2,00		
	T3	2,43 b	1,10	2,50		

Medias con una letra en común en la misma columna no son significativamente diferentes (p>0,05).

De acuerdo con los resultados expuestos en la tabla 15 el olor de la bebida de maracuyá con la inclusión de la harina de cáscara de piña, muestra una superioridad numérica en el tratamiento T0 con una media de 3,57, en tanto que para los tratamientos T1, T2 y T3 se puede apreciar un tendencia a disminuir la aceptación por parte de los panelistas, encontrándose valore de 2,90 a 2,43.

Juliano y Tapia (2020), en la elaboración de una bebida funcional de maracuyá (*Passiflora edulis*), edulcorado con jarabe de Yacón (*Smallantus sonchifolius*), obtuvo como resultados en el atributo olor puntuaciones que oscilaron entre 3,90 a 4,60, siendo estas superiores a los reportados en la investigación.

Tabla 17.

Sabor.

Variable	Tratamientos	Medias	D.E.	Medianas	gl	p
Sabor	T0	3,43 a	1,01	4	3,00	0,0025
	T1	2,83 ab	1,15	3		
	T2	2,37 b	1,19	2		
	T3	2,47 b	1,31	2,5		

Medias con una letra en común en la misma columna no son significativamente diferentes (p>0,05).

Al analizar los resultados del atributo sabor, se puede apreciar una diferencia numérica entre el tratamiento T0 con los tratamientos T2 y T3, documentándose un promedio de 3,43 para el tratamiento control. Por su parte, los resultados expuestos en el tratamiento T1 no presentó

diferencias estadísticas (p>0,05) con los tratamientos en estudio, alcanzando una puntuación de 2,83.

Arica et al. (2019), al determinar la aceptabilidad del sabor de una bebida a base de pulpa de maracuya y lactosuero con diferentes concentraciones quinua obtuvieron como resultados que la inclusión de este tipo de harina no influyo sobre la aceptación obtenida en este parámetro, lo que difiere de los reportado en la investigación, donde se evidenció diferencias estadisticas entre los tratamientos en estudio al incluir los diferentes porcentajes de la harina de cáscara de piña, en este caso se obtuvo promedios que oscilaron entre 2,29 y 3,57.

Tabla 18.

Textura

Variable	Tratamientos	Medias	D.E.	Medianas	gl	p
Textura	T0	3,50 a	0,73	4,00	3,00	0,0016
	T1	3,37 a	0,96	3,00		
	T2	2,73 b	0,98	3,00		
	T3	2,70 b	1,02	3,00		

Medias con una letra en común en la misma columna no son significativamente diferentes (p>0,05).

Los resultados derivados de la evaluación sensorial, muestran que en la variable textura de la bebida, se obtuvo una mejor aceptación en los tratamientos T0 y T1 con promedios de 3,50 y 3,37, siendo estos, estadísticamente diferentes a los tratamientos T2 y T3 con promedios de 2,73 y 2,70, respectivamente para cada uno de ellos.

Resultados superiores expone Rodríguez (2021), al efectuar una caracterización del atributo textura de una bebida a base de agua de arroz con la inclusión de pulpa de maracuyá, saborizado con stevia, documenta promedios de 6,25 al incluir concentraciones de 20 % de la pulpa de maracuyá, considerando que la escala hedónica utilizada fue de 9 puntos.

Tabla 19.

Apariencia general

Variable	Tratamientos	Medias	D.E.	Medianas	gl	p
Apariencia General	T0	3,73 a	0,78	4,00	3,00	0,1542
	T1	3,23 a	1,01	3,50		
	T2	3,20 a	1,19	3,00		
	T3	3,13 a	1,14	3,00		

Medias con una letra en común en la misma columna no son significativamente diferentes (p>0,05).

Con respecto a los resultados obtenidos en la variable sensorial se puede apreciar que no se encontraron diferencias significativas (p>0,05) entre los tratamientos en estudio, encontrándose para cada uno de los casos valores que oscilaron entre 3,13 a 3,73.

Similar comportamiento obtuvo Lascano et al. (2020), al evaluar los atributos sensoriales de una bebida maracuyá con y sin atomización de *L. plantarum* S20, donde documenta resultados sin diferencias significativas (p<0,05) entre los tratamientos en estudio, en este caso los valores de calificación fueron de 10,16 y 10,93, considerando una escala de evaluación diferente a la utilizada en la investigación.

Pozo (2020), al evaluar el atributo sensorial apariencia general de una bebida de maracuyá y diferentes concentraciones del almidón de yuca en concentraciones del 70 %, obtuvo como resultado una mejora aceptación, con promedios de 4,50 y 4,58.

Tabla 20.
Evaluación colorimétrica de los tratamientos en estudio

Tratamientos.	**L**	**a***	**b***
T0	0,00	39,95±0,97 a	15,90±0,54 a
T1	0,00	40,75±0,77 a	13,21±0,49 a
T2	0,00	40,50±0,30 a	14,36±1,44 a
T3	0,00	41,95±2,69 a	16,33±2,41 a
p-valor	-	0,4549	0,0996

Medias con una letra en común en la misma columna no son significativamente diferentes (p>0,05).

Los resultados del análisis colorimétrico de la bebida de maracuyá con la inclusión de tres concentraciones de harina de cáscara de piña muestra que en las coordenadas a* no se encontró diferencias significativas entre los tratamientos en estudio, ubicándose en las coordenadas del color rojo con valores de 39,95 a 41,92. De la misma manera, en la coordenada b* los resultados muestran similitud entre los valores promedios de los tratamientos en estudio, con promedios de 13,21 a 16,33, siendo indicador del color amarillo, el mismo que es característico de la pulpa de maracuyá.

De acuerdo con Flores (2019), la cromaticidad a* representa la escala de color que va desde el verde (-60 a 0) al rojo (0 a +60), y para las formulaciones de nuestros tratamientos resultado de una mezcla de pulpa de maracuyá, pulpa de piña con extracto de moringa y semillas de chía, se obtuvieron resultados esperados en tonalidad con pequeños valores positivos cercanos al rango intermedio, interpretadas como un ligero matiz entre verde-anaranjado. En tanto que en la cromaticidad b* indica la variación de color del azul (de 0 a -60) al amarillo (de 0 a +60), por tanto, los resultados se encontraron entre 7.90 y 8.49, demuestran en el producto final se conservó una tonalidad ligeramente amarilla a consecuencia de la cantidad constante de pulpa de piña y maracuyá en las formulaciones.

8. CONSLUSIONES Y RECOMENDACIONES

8.1. CONCLUSIONES

- La composición de los parámetros bromatológicos de la harina de la cáscara de piña presentaron un bajo contenido de humedad, proteína, grasa y acidez titulable expresada en ácido sulfúrico, cumpliendo con los requisitos exigidos de la norma NTE INEN 616, en tanto que el contenido de cenizas se encontró por encima del valor máximo establecido por la norma. Se obtuvo un alto contenido de materia seca, fibra bruta y extracto libre de nitrógeno. La presencia de fenoles fue 1,19 mg equivalente ácido gálico/g de harina y la capacidad antioxidante de 144,95 µmol equivalente a Trolox /g de harina.
- La evaluación de los parámetros fisicoquímicos mostró una mayor similitud entre el tratamiento control con el tratamiento T1 en los parámetros Solidos solubles, % acidez y viscosidad, siendo estadísticamente ($p<0,05$) diferentes a los demás tratamientos. el contenido de pH se encontró dentro de los requisitos expuestos en la norma NTE INEN 2337. Los valores de turbidez fueron superiores en el T2 con un valor de 6406,67 NTU.
- La evaluación de los parámetros microbiológicos durante el tiempo de vida útil muestra que en Coliformes NMP/cm3, Coliformes fecales NMP/cm3, Recuento de coliformes estándar en placa REP UFC/cm3, Mohos UP/cm3 y Levaduras UP/cm3 durante los 14 días se encontraron por debajo de los requisitos de la NTE INEN 2337 en los tratamientos T1, T2 y T3. Por su parte el tratamiento Control (T0), no cumplió con los requisitos de Coliformes NMP/cm3, Recuento de coliformes estándar en placa REP UFC/cm3 y Levaduras UP/cm3.
- La sustitución de las tres concentraciones de la harina de cáscara de piña influyó significativamente ($p<0,05$) en los parámetros color, olor, sabor y textura mostrando una menor aceptación en comparación con el tratamiento control. La apariencia general fue similar en cada uno de los tratamientos en estudio con valores que oscilaron entre 3,13 a 3,73. Por su parte, la evaluación colorimétrica de los tratamientos en estudio no mostró efectos significativos ($p<0,05$) al utilizar las diferentes concentraciones de la harina de cáscara de piña.

8.2. RECOMENDACIONES

- Efectuar un tamizaje fitoquímico de la harina de cáscara de piña para determinar la presencia de metabolitos secundarios.
- Estudiar la influencia las concentraciones de la harina de piña de los parámetros fisicoquímicos de la bebida de maracuyá durante la vida anaquel.
- Determinar la capacidad antioxidante de los tratamientos en estudio mediante análisis de laboratorio.
- Evaluar la aceptabilidad sensorial de la bebida utilizando materias primas producidas en el cantón Chone.

9. BIBLIOGRAFÍA

Almonte, A. (2021). *Importancia de la piña*. https://es.scribd.com/document/329664793/Importancia-de-La-Pina

Alvarado, J. C., y Javier, J. (2013). Elaboración de una harina de cáscara de piña (*Ananas comosus* (l.) merr) para su aplicación en una harina alta en fibra con su respectiva evaluación nutricional y organoléptica.

Amaya, M. (2020). *La cáscara de frutas como la piña, una opción para generar energía renovable*. Recuperado de: https://www.agronegocios.co/aprenda/la-cascara-de-pina-una-opcion-para-generar-energia-renovable-2951410

Aragón, A. (2020). *¡No tires la cáscara de piña! Conoce los usos que le puedes dar*. Recuperado de: https://mejorconsalud.as.com/no-tires-la-cascara-de-pina-conoce-los-usos-que-le-puedes-dar/

Arica, K., Juarez, R., y Siancas, Y. (2019). Formulación de una bebida a base de lactosuero y pulpa de maracuya (*Passiflorina edulis*) enriquecida con harina de quinua (*Chenopodium quinoa*). [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Piura]. https://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/UNP/2019/IND-ARI-JUA-2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Barahona, D., Almeida, M., Valencia, E., y Pineda. (2020). Desarrollo de una bebida a base de espirulina, maracuyá y agua de coco. [Tesis de pregrado, Universidad San Francisco de Quito]. https://repositorio.usfq.edu.ec/handle/23000/8726

Barrio, J. (2017). *La influencia de los medios sociales digitales en el consumo. La función prescriptiva de los medios sociales en la decisión de compra de bebidas refrescantes en España*. Tesis (Obtención del grado de Doctor). Madrid, ES. p 68. Recuperado de https://eprints.ucm.es/id/eprint/42339/1/T38702.pdf

Bernal, C., Díaz, C. y Gutiérrez, C. (2017). Probióticos y prebióticos en matrices de origen vegetal: Avances en el desarrollo de bebidas de frutas. *Rev Chil Nutr, Scielo. Vol. 44*. Recuperado de: https://scielo.conicyt.cl/pdf/rchnut/v44n4/0716-1549-rchnut-44-04-0383.pdf

Burbano, J. J. (2015). *Influencia de la pasteurización abierta y al vacío en las propiedades fisicoquímicas y la aceptabilidad de un néctar de piña (Ananas comosus L.), naranjilla (Solanum quitoense Lam.) y borojó (Borojoa patinoi Cuatrec.)*. [Tesis de pregrado, Universidad Técnica de Ambato]

Buste, V., Zambrano, O., Mendoza, N., y Muñoz, J. (2018). Porcentajes de goma guar y zumo de maracuyá en la calidad fisicoquímica y organoléptica del néctar. Agroindustrial Science, 8(1), 21-25. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6583463

Cano, V., y Puente, L. (2021). *Evaluación de una bebida funcional de pulpa de piña (Ananas comosus) y naranja* (*Citrus sinensis) con adición de L - carnitina a diferentes concentraciones*. Tesis (Obtención del título de Ingeniera Agroindustrial). https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/6924/T010_47240330_T.pdf?sequence=1

Caqueo, Y. (2020). *Beneficios de tomar agua de cáscara de piña*. Recuperado de: https://canal12informativodelnorte.cl/2020/08/19/beneficios-de-tomar-agua-de-cascara-de-pina/

Carbajal, Á. (2013). *Manual de Nutrición y Diétetica*. Departamento de Nutrición. Facultad de Farmacia. Universidad Complutense de Madrid Recuperado de https://www.ucm.es/data/cont/docs/458-2013-07-24-cap-8-fibra.pdf

Carranza, C; Luna, Y. (2020). *Evaluación del lactosuero dulce y pulpa liofilizada de maracuyá (Passiflora Edulis) en una bebida láctea fermentada funcional*. Tesis

Calceta, EC. (Obtención del título de Ingeniero Agroindustrial). Recuperado de: https://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/1276/1/TTAI02D.pdf

Cazar, I. M. (2016). *Análisis físico-químico para la determinación de la calidad de las frutas* (Bachelor's thesis, PUCE).

Cedeño, C y Nieves, C. (2015). Propuesta para el reciclaje de los desechos de piña para la fabricación de productos ecológicos de consumo masivo en el cantón Milagro, provincia del Guayas en el año 2014. [Tesis de pregrado, Universidad de Guayaquil]. http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/11124

Chávez, L.; Cruz, G.; García, L.; Díaz, J. y Pérez, M.; (2009). Análisis bromatológicos de subproductos agroindustriales. Utilización de subproductos agroindustriales como fuente de fibra para productos cárnicos. Memorias del Coloquio Nacional en Ciencia y Tecnología de la Carne. Formato PDF. p. 45 – 47. (En línea). Consultado, 14 may. 2013. Disponible en http://memorias-coloquio-carnes-2009.yolasite.com.

Ciprián, M. (2020). Aplicación de la cáscara del grano de cacao (Theobroma cacao L.) como fuente de flavonoides en productos a base de cereales: Revisión de literatura.

Comesaña, M., García, M., López, M. y Simal, J. (2001). Bebidas enriquecidas con vitaminas antioxidantes: aspectos legales y estudio de su etiquetado nutricional bebida enriquecida con vitaminas antioxidantes: aspectos legales y estudio del etiquetado nutricional bebidas enriquecidas con vitaminas antioxidantes: aspectos legados y estudio do seu etiquetado nutricional. *Ciencia y Tecnología Alimentaria. Vol. 3*. Recuperado de https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/11358120109487726

Correa, S., y Moreno, A. (2018). Formulación y evaluación de las características fisicoquímicas de una bebida nutritiva elaborada a partir de maracuyá (*Passiflora edulis*) y quinua (*Chenopodium quinoa* willd). [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo]. https://doi.org/https://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12893/2809/BC-TES-TMP-1635.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Cuaspud, Y. (2015). *Elaboración de bebidas naturales a partir de taxo (passiflora tripartita var. Mollissima) y piña (ananas comosus) enriquecidas con lactosuero*. Quito, EC. Tesis (Obtención del título de Ingeniera Química). Recuperado de http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/4771/1/T-UCE-0017-129.pdf

Cubela, R. (2017). Para aprovechar los beneficios de la cáscara de piña. *Revista Cubana de actualidad general Bohemia*. Recuperado de: http://bohemia.cu/consejos/2017/07/para-aprovechar-los-beneficios-de-la-cascara-de-pina/

De Marval, V. (2020). *El Ministerio de Salud de Perú no recomendó evitar el consumo de cáscaras de piña; es un comunicado falso*. Recuperado de: https://factual.afp.com/el-ministerio-de-salud-de-peru-no-recomendo-evitar-el-consumo-de-cascaras-de-pina-es-un-comunicado

Delgado, J.; Franci, N. Sánchez, J., De Miguel, C., Ramírez, M., y Martín, D. (2013). Comparative effect of high-pressure processing and traditional thermal treatment on the physicochemical, microbiology, and sensory analysis of olive jam. Grasas y Aceites 64 (4): 432-441

Echeverria, M. (2021). *Las bebidas funcionales y su importancia para reducir los azúcares*. Recuperado de: https://thefoodtech.com/ingredientes-y-aditivos-alimentarios/las-bebidas-funcionales-y-su-importancia-para-reducir-los-azucares/

Espadero, C. (2019). *Evaluación de la interacción entre polioles y aroma para el aumento de la percepción del dulzor en bebidas refrescantes*. Recuperado de https://academica-e.unavarra.es/bitstream/handle/2454/34607/TFG_Cristina_Marin.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Fernández, E. (2021). *Obtención y evaluación de una bebida funcional de agua de arroz (oryza sativa l), saborizada con maracuyá (passiflora edulis) y edulcorada con stevia (Stevia Rebaudiana)*. Tingo María, PE. Tesis (Obtención del título de Ingeniero en Industrias Alimentarias). Recuperado de http://repositorio.unas.edu.pe/bitstream/handle/UNAS/1900/TS_FRE_2021.pdf?sequence=3&isAllowed=y

Fernández, E. (2021). *Obtención y evaluación de una bebida funcional de agua de arroz (Oryza Sativa L), saborizada con maracuyá (Passiflora Edulis) y edulcorada con stevia (Stevia Rebaudiana)*. Tingo María, PE. Tesis (Obtención del título de Ingeniero en industrias alimentarias). Recuperado de: http://repositorio.unas.edu.pe/bitstream/handle/UNAS/1900/TS_FRE_2021.pdf?sequence=3&isAllowed=y

Flores, C. (2019). Efecto de la concentración de extracto de hojas de moringa (moringa oleífera) y chía (salvia hispánica L.) sobre las características fisicoquímicas y sensoriales de una bebida funcional. [Tesis de pregrado, Universidad Privada Antenor Orrego]. http://200.62.226.186/handle/20.500.12759/5573

Galván Araujo, S. P., & Ballesteros Hoyos, A. F. (2021). Evaluación del efecto de la temperatura y velocidad del aire en el proceso de secado por bandeja de la cáscara de piña (*Ananas comosus*) para la obtención de harina rica en fibra.

Garay, C.; Peña, N. (2018). *Obtención de azúcares reductores por medio de fermentación sólida a partir de cáscaras de piña*. Bogotá, CO. Tesis (Obtención del título de Ingeniero Químico). Recuperado de http://52.0.229.99/bitstream/20.500.11839/6928/1/6132095-2018-2-IQ.pdf

García, B. (2020). Evaluación y caracterización de subproductos de la piña (Ananas comosus L. Merr) y adición de quitosano como agente gelificante en la elaboración de productos imitación mermelada. [Tesis de maestría, Universidad Autonoma de Aguas Calientes]. http://bdigital.dgse.uaa.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/11317/2206/454709.pdf?sequence=1&isAllowed=y

García, C., Alvis, A., y Romero, P. (2015). Aplicación del mapa de preferencia externo en la formulación de una bebida saborizada de lactosuero y pulpa de maracuyá. *Información tecnológica*, *26*(5), 17-24. Doi: http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642015000500004

Guisamano, D. (2021). *Aplicación de dos hormonas de crecimiento a base de Citoquinina y Giberelina para el desarrollo de plántulas de maracuyá (Passiflora edulis Sims)*. Guayaquil, EC. Tesis (Obtención del grado de Ingeniero Agropecuario). p 2. Recuperado de: http://201.159.223.180/bitstream/3317/17184/1/T-UCSG-PRE-TEC-AGRO-179.pdf

Hernández, G., Ortega, E., y Ortega, I. (2021). Composición nutricional y compuestos fitoquímicos de la piña (*Ananas comosus*) y su potencial emergente para el desarrollo de alimentos funcionales. *Boletín de Ciencias Agropecuarias del ICAP.Publicación semestral. Vol. 7.* Recuperado de: https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/icap/article/download/7232/8261/

INEN (Instituto Ecuatoriano de Normalización). (2011). *Norma Técnica Ecuatoriana*. Recuperado de: https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte_inen_2587.pdf

Inungaray, M. y Munguía, A. R. (2013). Vida útil de los alimentos/Lifetime food. *CIBA Revista Iberoamericana de las Ciencias Biológicas y Agropecuarias*, *2*(3), 32-56.

Juárez, L., Leonardo, S., y Roque, L. (2016). Influencia del porcentaje de adición de quinua (*Chenopodium quinoa*), piña (*Ananas comosus* L. Merr) y nivel de dilución en la fortificación del néctar de manzana (Malus domestica) sobre la calidad del producto. Agroindustrial Science, 6(1), 97-105.

Juliano, B., y Tapia, V. (2020). Elaboración de una bebida funcional de maracuyá (*passiflora edulis*), edulcorado con jarabe de Yacón (*Smallantus sonchifolius*). [Tesis de pregrado, Universidad Católica de Santa María]. https://tesis.ucsm.edu.pe/repositorio/handle/UCSM/9907

Lascano, R. A., Gan, M., Sulabo, L., Santiago, O., Ancheta, B., y Zubia, C. S. (2020). Physico-chemical properties, probiotic stability and sensory characteristics of *Lactobacillus plantarum* S20–supplemented passion fruit (*Passiflora edulis f. flavicarpa* Deg.) juice powder. *Food Research*, *4*(2), 320-326. https://www.myfoodresearch.com/uploads/8/4/8/5/84855864/_8__fr-2019-295_lascano_3.pdf

Lillo, A., Carvajal-Caiconte, F., Nuñez, D., Balboa, N., y Alvear Zamora, M. (2016). Cuantificación espectrometría de compuestos fenólicos y actividad antioxidante en distintos berries nativos de Cono Sur de América. Revista de Investigaciones Agropecuarias, 42(2), 168–174. http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=86447075010%0ACómo

López, J. (2014). Obtención de harina de cáscara de piña (Ananas comosus) con diferentes tiempos y temperaturas de secado para elaborar galletas. [Tesis de pregrado, Universidad Tecnológica Equinoccial]. http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/19153/1/7575_1.pdf

Madigan, M. T., Martinko, J. M. & Parker, J. (2004). Brock. Biología de los microorganismos. España: Pearson, Prentice Hall.

Martínez, Cazorla, A., Escobar, J., & Alvarado, C. (2017). Preparación de un jugo clarificado de frutas utilizando un concentrado enzimático de guayaba y papaya. Ingeniería y Sociedad, 12(1), 1-15. http://bdigital2.ula.ve:8080/xmlui/bitstream/handle/654321/4287/art01.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Martínez, J. yHernández, D. (2019). Reconocimiento de enfermedades de maracuya (*Passiflora edulis*) en el municipio de fuente de oro meta. Universidad de los Llanos. Recuperado de: https://repositorio.unillanos.edu.co/handle/001/1510

Martínez, V. (2001). Efecto de la sustitución parcial de harina de trigo, por dos tipos de harina de zanahoria blanca (*Arracacia xanthorrhiza*), en la calidad de la pasta" , TESIS. Ambato: Repositorio de UTA.

Mazorra, M. y Moreno, J. (2019). Propiedades y opciones para valorizar el lactosuero de la quesería artesanal. CienciaUAT, Scielo. vol. 14. Recuperado de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-78582019000200133

Molina, J., Martínez, H., y Andrade, M. (2019). Potencial Agroindustrial del Epicarpio de Maracuyá como Ingrediente Alimenticio Activo. Palmira, CO. *Inf. Tecnol. Scielo. vol. 30.* Recuperado de: https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07642019000200245&lang=pt#:~:text=El%20epicarpio%20de%20maracuy%C3%A1%20representa,ben%C3%A9fico%20en%20la%20salud%20humana.

Montenegro Fasabi, W., y Velasco Flores, J. E. (2021). Reutilización de residuos de musa paradisiaca, ananas comosus y manihot esculenta como alimento suplementario para desarrollo de pollos Cobb 500, Tarapoto 2021.

Mora, L.; Ventura, C. (2018). *Propuesta para la elaboración de una harina a base de cáscara de piña (ananás comosus) y su aplicación en la pastelería*. Guayaquil, EC. Tesis (Obtención de Licenciatura en Gastronomía). Recuperado de: http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/35976/1/TESIS%20Gs.%20320%20-%20Prop%20elaborac%20harina%20base%20cascara%20pi%C3%B1a.pdf

Moraleja, N. *Bebidas vegetales. Facultad de Farmacia*. Universidad Complutense de Madrid. Recuperado de http://147.96.70.122/Web/TFG/TFG/Poster/NATALIA%20MORALEJA%20GARCIA-SAAVEDRA.pdf

Nieves, S. (2021). Formulación y caracterización de una bebida rehidratante a partir de maracuyá edulcorada con miel de abeja. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Piura]. https://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12676/2924/IAIA-NIE-GON-2021.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Paguay, B. (2021). *Evaluación nutricional de una bebida a base de malta pilsen enriquecida con taxo (passiflora tripartita)*. Milagro, EC. Tesis (Obtención del título de Ingeniera Agrícola Mención Agroindustrial). Recuperado de https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/PAGUAY%20ORDINOLA%20BELEN%20DAMARIS.pdf

Polanco, D. (2017). *Piña, características de la planta, cultivo. Propiedades de la piña, beneficios*. Recuperado de: https://naturaleza.animalesbiologia.com/plantas/tipos-de-frutas/pina-propiedades-ananas-comosus

Porras, B B. (2003). Determinación de las propiedades antioxidantes de los jugos de fruta producidos industrialmente disponibles para su consumo en el área metropolitana de la Ciudad de Guatemala.

Pou, P. (2019). *Utilización de aditivos en las bebidas refrescantes*. Recuperado de http://147.96.70.122/Web/TFG/TFG/Memoria/PILAR%20POU%20TORRES.pdf

Pozo, Y. (2020). Desarrollo de una bebida a partir del almidón de yuca (Manihot esculenta) saborizada con maracuyá (Passiflora edulis). [Tesis de pregrado, Universidad Politécnica Estatal del Carchi]. http://190.15.129.74/bitstream/123456789/1003/1/023-%20POZO%20ORBE%20YAMILETH%20DANIELA.pdf

Quaglia, G., Ciencia y tecnología de la panificación., Zaragoza – España., Acribia., 2000., 748 Pp

Ramírez, S. yReyes, M. (2017). *Aprovechamiento de residuos lignocelulósicos de la ananas comosus (piña) para la producción de xilitol por hidrólisis enzimática*. Bogotá, CO. Tesis (Obtención del título de Ingeniero Químico). Recuperado de: https://repository.uamerica.edu.co/bitstream/20.500.11839/6575/1/6122855-2017-2-IQ.pdf

Reyes, D. A., Pérez, C. B., y Suncin, I. Y. (2017). *Optimización del proceso de elaboración de mermelada de piña (Ananas comusus), en la cooperativa multisectorial de mujeres unidas Fé y Esperanza RL, ubicada en la comunidad de Chacraseca de la ciudad de León*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua]. http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/bitstream/123456789/6725/1/240086.pdf

Rioja, A., Vizaluque, B., Aliaga, E., Tejeda, L., Book, O., Mollinedo, P., y Peñarrieta, M. (2018). Determinación de la capacidad antioxidante total, fenoles totales, y la actividad enzimática en una bebida no láctea en base a granos de *Chenopodium Quinoa*. *Revista Boliviana de Química, Scielo. Vol. 35*. Recuperado de http://www.scielo.org.bo/scielo.php?pid=S0250-54602018000500006&script=sci_arttext

Rodríguez, F. (2021). Obtención y evaluación de una bebida funcional de agua de arroz (*Oryza sativa* L), saborizada con maracuyá (*Passiflora edulis*) y edulcorada con stevia (*Stevia rebaudiana*). [Tesis de pregrado, Universidad Agraria de la Selva]. http://repositorio.unas.edu.pe/bitstream/handle/UNAS/1900/TS_FRE_2021.pdf?sequence=3&isAllowed=y

Rodríguez, J. y Hoyos, M. (2017). Los zumos de frutas y su papel en la alimentación infantil. ¿Debemos considerarlos como una bebida azucarada más? Posicionamiento del Grupo de Gastroenterología y Nutrición de la AEPap. Madrid, ES. *Rev Pediatr Aten Primaria, Scielo. Vol. 19*. Recuperado de https://scielo.isciii.es/pdf/pap/v19n75/1139-7632-pap-20-75-00103.pdf

Rodríguez, M., García, M., López, M. y Simal, J. (2001). Bebidas enriquecidas con vitaminas antioxidantes: aspectos legales y estudio de su etiquetado nutricional. *Ciencia y Tecnología Alimentaria, Redalyc. Vol. 3*. Recuperado de https://www.redalyc.org/pdf/724/72430308.pdf

Romero, S. P. (2017). *La cooperación internacional como herramienta en el desarrollo alternativo del cantón de Cotacachi. caso: mujeres indígenas y campesinas trabajando por la soberanía alimentaria.* [Tesis de pregrado, Pontificia Universidad Católica del Ecuador – PUCE]. http://8.242.217.84:8080/jspui/handle/123456789/2379

Santana, D. (2020). La cadena de producción y su incidencia en los ingresos económicos de los productores de maracuyá de la parroquia san isidro del cantón Sucre. Jipijapa, EC. Tesis (Obtención del título de Ingeniero Comercial, mención comercio exterior). Recuperado de: http://repositorio.unesum.edu.ec/bitstream/53000/2742/1/TESIS%20FINAL%20_SANTANA%20MART%C3%8DNEZ%20DIEGO%20EDUARDO.pdf

Smell, J.P. y Brul, S. 2014. Thermal inactivation of microorganisms. Critical Reviewers in Food Science and Nutrition 54(10): 1371-1385.

Tacuri, T. (2012). Evaluación de la harina de cáscara de plátano barraganete y dominico para la aplicaciòn en la elaboraciòn de una bebida láctea. Santo Domingo, Repositorio UTE, Universidad Tecnológica Equinoccial.

Tapia Medrano, K. L. (2016). Estudio de vino de manzana variedad Emilia (Malus communis-Reineta Amarilla de Blenheim) a diferentes concentraciones de fruta y grados de dulzor (Tesis de pregrado, Universidad Técnica de Ambato). https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/19942/1/AL596.pdf

Torres, R; Arteaga, T; y Montes, E. (2021). Propiedades físicas de productos cocristalizados de jugo de maracuyá y pulpa de guayaba y su cinética de cocristalización. Medellín, CO. *TecnoL. Scielo. vol. 24.* Recuperado de: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-77992021000300158

Trujillo, J. (2021). *Evaluación de la capacidad antioxidante de extratos de la cáscara de piña (Ananas comosus), frente a un producto comercial.* Cuenca, EC. Tesis (Obtención del título de Ingeniera en Biotecnología de los Recursos Naturales). p 2,3 y 4. Recuperado de: https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/20032/1/UPS-CT009015.pdf

Valdivia, G. (2018). Determinación de viscosidad, características fisicoquímicas, y sensoriales de una bebida funcional mixta a base de sanky (*corryocactus brevistylus*), camu-camu (*Myrciaria dubia*), y maracuyá (*Passiflora edulis*), utilizando un diseño de mezclas. [Tesis de pregrado, Universidad César Vallejo]. https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/38730/valdivia_rg.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Valencia, A., Acurio, L., Pérez, L., Salazar, D., Y Tamayo, V. (2015). Formulación y caracterización de bebidas nutricionales con base a zapallo y lactosuero, enriquecidas con avena y maracuyá. Enfoque UTE, 6(4), 55-66. https://doi.org/https://doi.org/10.29019/enfoqueute.v6n4.78

Vega O. A. (2017). Extracción y caracterización estructural de un PHA, obtenido de residuos de cáscaras de yuca y piña mediante procesos de fermentación; y su aplicación en la

fabricación de fibras por electrospinning. [Tesis de Doctorado, Universidad de Antioquia]. https://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/9049/2/VegaCastro_2017_ExtraccionCaracterizacionPHA.pdf

Zamora A. (2019). Evaluación de las características fisico-químicas y sensoriales de la jalea de piña (*Ananas comosus*), zumo de maracuyá (Passiflora edulis) y pulpa residual del concentrado de maracuyá- [Tesis de grado, Universidad Técnica Estatal de Quevedo]. https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/4773/1/T-UTEQ-081.pdf

10. ANEXOS

Anexos 1. Proceso de elaboración de la harina de cascara de piña *(Ananas Comusus L.)*

Pesaje de cascara de piña

Colocación de cascara de piña en tejas

Deshidratado

Deshidratado a 70°C

Obtención de harina

Anexos 2. Proceso de elaboración de la bebida de maracuyá *(Passiflora edulis)* suplementada con harina de cáscara de piña *(Ananas Comosus L.)*

Pesado de pulpa de maracuyá

Pesado de harina de cascara de piña

Pesado de azúcar y ácido cítrico

Homogenización de la mezcla

Esterilización de botellas

Pasteurización

Filtrado

Envasado del producto final

Producto envasado

Producto terminado

Almacenado

Anexos 3. Reporte de parámetros fisicoquímicos y microbiológicos de la harina de cascara de piña

FCZ-LAB

Investigamos para cambiar el sector Agropecuario

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ

FACULTAD DE CIENCIAS ZOOTÉCNICAS

EXTENSIÓN CHONE

Cliente	Gilma Lisseth García García Xavier Antonio García Navarrete	**Fecha de recibido:** 10/08/2022 **Fecha de análisis:** 16/08/2022 **Fecha de reporte:** 23/08/2022
Dirección	Chone	
Teléfono		
Muestra	Harina de cascara de piña	
Cantidad recibida	500 GRAMOS	
Objetivo del análisis	Realizar un análisis –Bromatológico, fisicoquímicos y funcionales de harina de cascara de piña	Firmado electrónicamente por: MARIO JAVIER BONILLA LOOR Ing. Mario Bonilla Loor; PhD **Jefe de los Laboratorios de la FCZ - LAB** Autorizado y revisado

ANÁLISIS BROMATOLÓGICOS

Muestra	Unidad	Valor			Método
		1	2	3	
Proteína (6,25)	%	5,1313	5,1259	5,1599	NTE INEN-ISO 20483
Humedad	%	3,946	3,815	3,865	NTE INEN-ISO 712
Cenizas	%	5,46	5,39	5,55	NTE INEN-ISO 2171
Materia Seca	%	96,054	96,185	96,135	NTE INEN-ISO 712
Grasa	%	1,51	1,48	1,49	AOAC 2003.06
Fibra Bruta	%	10,60	10,68	10,71	AOAC 962.09
Extracto Libre de Nitrógeno	%	73,353	73,509	73,225	Cálculo proximal
Energía Bruta	Kcal	3,2753	3,2786	3,2695	Cálculo

ACIDEZ TITULABLE

Muestra	% masa de ácido sulfúrico		
	1	2	3
Harina de cascara de piña	0,90740741	0,90688784	0,90697282

Método: NTE INEN 521:2013

FCZ-LAB

Investigamos para cambiar el sector Agropecuario

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ

FACULTAD DE CIENCIAS ZOOTÉCNICAS

EXTENSIÓN CHONE

Cliente	Gilma Lisseth García García Xavier Antonio García Navarrete	**Fecha de recibido:** 10/08/2022 **Fecha de análisis:** 16/08/2022 **Fecha de reporte:** 23/08/2022
Dirección	Chone	
Teléfono		
Muestra	Harina de cascara de piña	Firmado electrónicamente por: MARIO JAVIER BONILLA LOOR
Cantidad recibida	500 GRAMOS	
Objetivo del análisis	Realizar un análisis –Bromatológico, fisicoquímicos y funcionales de harina de cascara de piña	Ing. Mario Bonilla Loor; PhD **Jefe de los Laboratorios de la FCZ - LAB** Autorizado y revisado

FENOLES TOTALES

Muestra	mg Equivalente a Ácido gálico / g de harina		
	1	2	3
Harina de cascara de piña	1,18918	1,1687	1,1973

Método: Folin Ciocalteu

ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE

Actividad antioxidante equivalente a Trolox (TEAC)

Muestra	µmol Equivalente a Trolox / g de harina		
	1	2	3
Harina de cascara de piña	144,9	144,19	145,91

Método: ABTS

MICROBIOLÓGICO

COLIFORMES

Muestra	Coliformes totales (NMP/mL)		
	1	**2**	**3**
Harina de cascara de piña	0,00	0,00	0,00

*Método: NTE INEN 1529-6

FCZ-LAB

Investigamos para cambiar el sector Agropecuario

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ

FACULTAD DE CIENCIAS ZOOTÉCNICAS

EXTENSIÓN CHONE

Cliente	Gilma Lisseth García García Xavier Antonio García Navarrete	**Fecha de recibido:** 10/08/2022 **Fecha de análisis:** 16/08/2022 **Fecha de reporte:** 23/08/2022
Dirección	Chone	
Teléfono		
Muestra	Harina de cascara de piña	
Cantidad recibida	500 GRAMOS	
Objetivo del análisis	Realizar un análisis –Bromatológico, fisicoquímicos y funcionales de harina de cascara de piña	Ing. Mario Bonilla Loor; PhD **Jefe de los Laboratorios de la FCZ - LAB** Autorizado y revisado

E. coli

Muestra	*E. coli* (UFC/mL)		
	1	2	3
Harina de cascara de piña	0,00	0,00	0,00

*Método: AOAC 991.14

AEROBIOS MESÓFILOS

Muestra	Aerobios mesófilos (UFC/mL)		
	1	2	3
Harina de cascara de piña	3,11E+02	3,65E+02	3,12E+02

*Método: NTE INEN 1 529-5

HONGOS Y LEVADURAS

Muestra	Hongos y levaduras (UPC/mL)		
	1	2	3
Harina de cascara de piña	1,8 E+02	1,00 E+02	1,2E+02

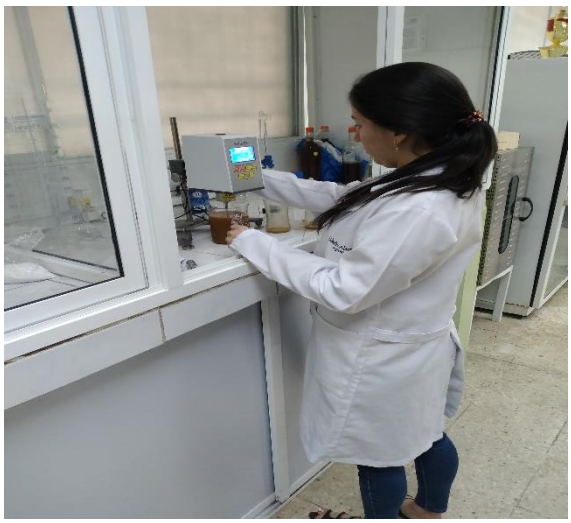
*Método: NTE INEN 1 529-10

SALMONELLA

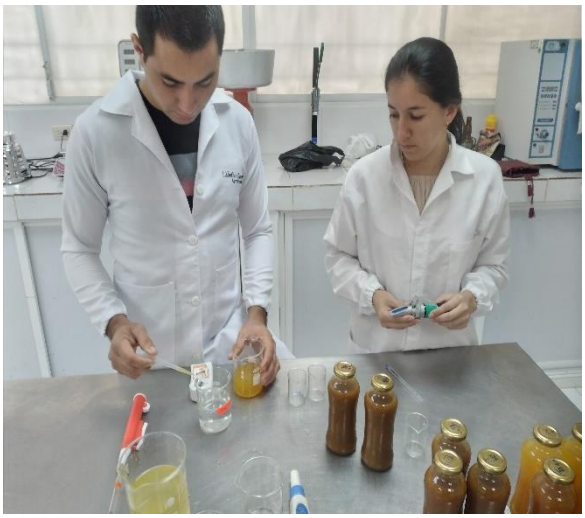
Muestra	(Salmonella /25g)		
	1	2	3
Harina de cascara de piña	Ausencia	Ausencia	Ausencia

*Método: NTE INEN 1 529-15

Anexos 4. Análisis fisicoquímicos e instrumental de la bebida de maracuyá *(Passiflora edulis)* suplementada con harina de cáscara de piña *(Ananas Comosus L.).*



1. **Análisis de viscosidad**



2. **Análisis de solidos solubles**

3. **Análisis de PH**

4. **Análisis de colorimetría**

5. **Análisis de acidez**

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ
Fundada en 1952

Facultad de Ciencias Zootécnicas

EL LABORATORIO DE PROCESOS AGROINDUSTRIALES DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ZOOTÉCNICAS CERTIFICAN LOS RESULTADOS DE LOS SIGUIENTES ANÁLISIS

Los resultados presente en este documento corresponden a García García Gilma Lisseth con C.I. 1316193307 y García Navarrete Xavier Antonio con C.I. 1315757003, estudiantes de la carrera de Ingeniería Agroindustrial, quienes realizaron los siguientes análisis sólidos solubles, pH, acidez, colorimetría y viscosidad, como parte del trabajo de titulación: "Bebida de maracuyá suplementada con harina de cascara de piña".

RESULTADOS DE ANÁLISIS

Tratamientos		Sólidos solubles %	pH	Acidez %	Viscosidad mPa"s	Colorimetría		
						L*	a*	b*
T0	R1	13	2,71	17,7	104,78	0,00	39,02	15,30
	R2	14	2,75	16,5	105,23	0,00	39,86	16,04
	R3	15	2,74	17,1	105,15	0,00	40,96	16,35
T1	R1	15	3.16	11,4	105,53	0,00	40,05	13,29
	R2	15	3,06	16,2	105,33	0,00	40,62	13,65
	R3	15	3.07	16,8	105,60	0,00	41,58	12,68
T2	R1	16	3,29	22,5	108,28	0,00	40,31	16,02
	R2	18	3.28	23,1	108,15	0,00	40,85	13,63
	R3	19	3.32	24,9	108,23	0,00	40,35	13,42
T3	R1	19	3,13	27,0	114,40	0,00	38,91	13,55
	R2	18	3,42	25,8	114,75	0,00	42,92	17,92
	R3	18	3,39	25,8	114,53	0,00	44,02	17,51

Sólidos solubles (Método NTE INEN 273), pH (Método NTE INEN 1842), Acidez en ácido cítrico (NTE INEN 750); Viscosidad (Método viscosímetro); Colorimetría (Método de colorímetro)

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ EXTENSIÓN CHONE VICEDECANATO ESCUELA DE INGENIERÍA EN INDUSTRIAS AGROPECUARIAS

Ing. Vanessa Andrade Andrade, MSc.
Responsable del Laboratorio

Extensión
Km. 2 ½ vía Boyacá, sitio Ánima
Chone - Manabí - Ecuador

Conmutador
(593-5) 2632692 - 2637774 - 2632677
Ext.: 115 - 140 Ofic.: (593-5) 2635611

www.utm.edu.ec
fcz@utm.edu.ec

FCZ-LAB

Investigamos para cambiar el sector Agropecuario

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ

FACULTAD DE CIENCIAS ZOOTÉCNICAS

EXTENSIÓN CHONE

Cliente	Gilma García García Xavier García Navarrete	**Nº de análisis: 1**
Dirección	Chone	**Fecha de recibido**
Teléfono	09980981 26-099135578	20/07/2022
Muestra	Jugos maracuyá	**Fecha del análisis**
Cantidad recibida	250,mL/ recipiente	20/07/2022
Objetivo del análisis	Realizar análisis de turbidez	**Fecha de reporte.**
		10/08/2022

TURBIDEZ

Tratamiento	**Turbidez (NTU)**		
	1	**2**	**3**
T0	1060	1010	1090
T1	1830	1820	1890
T2	6380	6380	6420
T3	1060	1010	1090

*Método: Instrumental/Turbidímetro

Anexos 5. Reporte de parámetros microbiológicos la bebida de maracuyá *(passiflora edulis)* suplementada con harina de cáscara de piña *(ananas comosus l.).*

Laboratorio de Microbiología

ESPAMMFL

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ MANUEL FÉLIX LÓPEZ

Laboratorio de Microbiología

REPORTE DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS			
CLIENTES:	Gilma Lisseth García García Xavier Antonio García Navarrete	C.I:	1316153307 1315757003
DIRECCIÓN:	Chone	Nº DE ANÁLISIS	023
TELÉFONO:	0998098126 0991355758	CORREO:	lisseth.gar@hotmail.com gargar.xavi@hotmail.com
NOMBRE DE LA MUESTRA:	Bebida de maracuyá suplementada con harina de cascara de piña	FECHA DE ANÁLISIS Y RECIBIDO	21/07/2022
CANTIDAD RECIBIDA:	1200 ml	FECHA DE MUESTREO	22/07/2022
OBJETIVO DEL MUESTREO:	Control de calidad	FECHA DE REPORTE	25/07/2022

MUESTRA POR TRATAMIENTO	PRUEBAS SOLICITADAS	ACEPTABLE	NO ACEPTABLE	RESULTADOS		MÉTODO DE ENSAYO
T0 0% HARINA DE CÁSCARA DE PIÑA: 100% JUGO DE MARACUYÁ	*Determinación de coliformes NMP/cm³*	< 3	—	27	No aceptable	NTE INEN 1529-6
	Determinación de coliformes fecales NMP/cm³	< 3	—	4	No aceptable	NTE INEN 1529-8
	Determinación de recuento estándar en placa REP UFC/cm³	<10	10	51	No aceptable	NTE INEN 1529-5
	Determinación de mohos UP/cm³	< 10	10	0	Ausencia	NTE INEN 1529-10
	Determinación de levaduras UP/cm³	< 10	10	39	No aceptable	NTE INEN 1529-10

MUESTRA POR TRATAMIENTO	PRUEBAS SOLICITADAS	ACEPTABLE	NO ACEPTABLE	RESULTADOS		MÉTODO DE ENSAYO
T1 5% HARINA DE CÁSCARA DE PIÑA: 95% JUGO DE MARACUYÁ	*Determinación de coliformes NMP/cm³*	< 3	—	2	Aceptable	NTE INEN 1529-6
	Determinación de coliformes fecales NMP/cm³	< 3	—	0	Aceptable	NTE INEN 1529-8
	Determinación de recuento estándar en placa REP UFC/cm³	<10	10	8	Aceptable	NTE INEN 1529-5
	Determinación de mohos UP/cm³	< 10	10	0	Ausencia	NTE INEN 1529-10
	Determinación de levaduras UP/cm³	< 10	10	3	Aceptable	NTE INEN 1529-10

MUESTRA POR TRATAMIENTO	PRUEBAS SOLICITADAS	ACEPTABLE	NO ACEPTABLE	RESULTADOS		MÉTODO DE ENSAYO
T2 10% HARINA DE CÁSCARA	*Determinación de coliformes NMP/cm³*	< 3	—	2	Aceptable	NTE INEN 1529-6
	Determinación de coliformes fecales NMP/cm³	< 3	—	0	Aceptable	NTE INEN 1529-8

DE PIÑA: 90% JUGO DE MARACUYÁ	*Determinación de recuento estándar en placa REP UFC/cm²*	<10	10	1	Aceptable	NTE INEN 1529-5
	Determinación de mohos UP/cm²	< 10	10	0	Ausencia	NTE INEN 1529-10
	Determinación de levaduras UP/cm²	< 10	10	3	Aceptable	NTE INEN 1529-10

MUESTRA POR TRATAMIENTO	PRUEBAS SOLICITADAS	ACEPTABLE	NO ACEPTABLE	RESULTADOS		MÉTODO DE ENSAYO
T3 15% HARINA DE CÁSCARA DE PIÑA: 85% JUGO DE MARACUYÁ	*Determinación de coliformes NMP/cm²*	< 3	——	1	Aceptable	NTE INEN 1529-6
	Determinación de coliformes fecales NMP/cm²	< 3	——	0	Aceptable	NTE INEN 1529-8
	Determinación de recuento estándar en placa REP UFC/cm²	<10	10	2	Aceptable	NTE INEN 1529-5
	Determinación de mohos UP/cm²	< 10	10	0	Ausencia	NTE INEN 1529-10
	Determinación de levaduras UP/cm²	< 10	10	2	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.

ESPAMMFL ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ MANUEL FÉLIX LÓPEZ
Carrera de MEDICINA VETERINARIA
UDN-LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA

Ing. Miguel Vélez Zambrano, Mg.
DOCENTE RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA

Laboratorio de Microbiología

ESPAMMFL

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ MANUEL FÉLIX LÓPEZ

Laboratorio de Microbiología

REPORTE DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS

CLIENTES:	Gilma Lisseth Garcia Garcia Xavier Antonio Garcia Navarrete	C.I:	1316193307 1315757003
DIRECCIÓN:	Chone	Nº DE ANÁLISIS	021
TELÉFONO:	0998098126 0991355758	CORREO:	lisseth.gar@hotmail.com gargar.xavi@hotmail.com
NOMBRE DE LA MUESTRA:	Bebida de maracuyá suplementada con harina de cascara de piña	FECHA DE ANÁLISIS Y RECIBIDO	07/07/2022
CANTIDAD RECIBIDA:	1200 ml	FECHA DE MUESTREO	08/07/2022
OBJETIVO DEL MUESTREO:	Control de calidad	FECHA DE REPORTE	11/07/2022

MUESTRA POR TRATAMIENTO	PRUEBAS SOLICITADAS	ACEPTABLE	NO ACEPTABLE	RESULTADOS		MÉTODO DE ENSAYO
T0 0% HARINA DE CÁSCARA DE PIÑA: 100% JUGO DE MARACUYÁ	*Determinación de coliformes NMP/cm³*	< 3	—	7	No aceptable	NTE INEN 1529-6
	Determinación de coliformes fecales NMP/cm³	< 3	—	0	Aceptable	NTE INEN 1529-8
	Determinación de recuento estándar en placa REP UFC/cm³	<10	10	18	No aceptable	NTE INEN 1529-5
	Determinación de mohos UP/cm³	< 10	10	0	Ausencia	NTE INEN 1529-10
	Determinación de levaduras UP/cm³	< 10	10	11	No aceptable	NTE INEN 1529-10

MUESTRA POR TRATAMIENTO	PRUEBAS SOLICITADAS	ACEPTABLE	NO ACEPTABLE	RESULTADOS		MÉTODO DE ENSAYO
T1 5% HARINA DE CÁSCARA DE PIÑA: 95% JUGO DE MARACUYÁ	*Determinación de coliformes NMP/cm³*	< 3	—	0	Aceptable	NTE INEN 1529-6
	Determinación de coliformes fecales NMP/cm³	< 3	—	0	Aceptable	NTE INEN 1529-8
	Determinación de recuento estándar en placa REP UFC/cm³	<10	10	0	Aceptable	NTE INEN 1529-5
	Determinación de mohos UP/cm³	< 10	10	0	Ausencia	NTE INEN 1529-10
	Determinación de levaduras UP/cm³	< 10	10	0	Aceptable	NTE INEN 1529-10

MUESTRA POR TRATAMIENTO	PRUEBAS SOLICITADAS	ACEPTABLE	NO ACEPTABLE	RESULTADOS		MÉTODO DE ENSAYO
T2 10% HARINA DE CÁSCARA	*Determinación de coliformes NMP/cm³*	< 3	—	0	Aceptable	NTE INEN 1529-6
	Determinación de coliformes fecales NMP/cm³	< 3	—	0	Aceptable	NTE INEN 1529-8

LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA DEL ÁREA AGROPECUARIA DE LA ESPAM MFL

Correo: labmicrobiologiamv@espam.edu.ec

DE PIÑA: 90% JUGO DE MARACUYÁ	*Determinación de recuento estándar en placa REP UFC/cm³*	<10	10	0	Aceptable	NTE INEN 1529-5
	Determinación de mohos UP/cm³	< 10	10	0	Ausencia	NTE INEN 1529-10
	Determinación de levaduras UP/cm³	< 10	10	0	Aceptable	NTE INEN 1529-10

MUESTRA POR TRATAMIENTO	PRUEBAS SOLICITADAS	ACEPTABLE	NO ACEPTABLE	RESULTADOS		MÉTODO DE ENSAYO
T3 0% HARINA DE CÁSCARA DE PIÑA: 100% JUGO DE MARACUYÁ	*Determinación de coliformes NMP/cm³*	< 3	—	0	Aceptable	NTE INEN 1529-6
	Determinación de coliformes fecales NMP/cm³	< 3	—	0	Aceptable	NTE INEN 1529-8
	Determinación de recuento estándar en placa REP UFC/cm³	<10	10	0	Aceptable	NTE INEN 1529-5
	Determinación de mohos UP/cm³	< 10	10	0	Ausencia	NTE INEN 1529-10
	Determinación de levaduras UP/cm³	< 10	10	0	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.

ESPAMMFL
ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ MANUEL FÉLIX LÓPEZ
Carrera de MEDICINA VETERINARIA
UDIV-LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA

Ing. Miguel Vélez Zambrano, Mg.
DOCENTE RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA

Laboratorio de Microbiología

ESPAMMFL

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ MANUEL FÉLIX LÓPEZ

Laboratorio de Microbiología

REPORTE DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS

CLIENTES:	Gilma Lisseth Garcia Garcia Xavier Antonio Garcia Navarrete	**C.I:**	1316193307 1315757003
DIRECCIÓN:	Chone	**Nº DE ANÁLISIS**	022
TELÉFONO:	0998098126 0991355758	**CORREO:**	lisseth.gar@hotmail.com gargar.xavi@hotmail.com
NOMBRE DE LA MUESTRA:	Bebida de maracuyá suplementada con harina de cascara de piña	**FECHA DE ANÁLISIS Y RECIBIDO**	14/07/2022
CANTIDAD RECIBIDA:	1200 ml	**FECHA DE MUESTREO**	15/07/2022
OBJETIVO DEL MUESTREO:	Control de calidad	**FECHA DE REPORTE**	18/07/2022

MUESTRA POR TRATAMIENTO	PRUEBAS SOLICITADAS	ACEPTABLE	NO ACEPTABLE	RESULTADOS		MÉTODO DE ENSAYO
T0 0% HARINA DE CÁSCARA DE PIÑA: 100% JUGO DE MARACUYÁ	*Determinación de coliformes NMP/cm³*	< 3	—	13	No aceptable	NTE INEN 1529-6
	Determinación de coliformes fecales NMP/cm³	< 3	—	0	Aceptable	NTE INEN 1529-8
	Determinación de recuento estándar en placa REP UFC/cm³	<10	10	46	No aceptable	NTE INEN 1529-5
	Determinación de mohos UP/cm³	< 10	10	0	Ausencia	NTE INEN 1529-10
	Determinación de levaduras UP/cm³	< 10	10	23	No aceptable	NTE INEN 1529-10

MUESTRA POR TRATAMIENTO	PRUEBAS SOLICITADAS	ACEPTABLE	NO ACEPTABLE	RESULTADOS		MÉTODO DE ENSAYO
T1 5% HARINA DE CÁSCARA DE PIÑA: 95% JUGO DE MARACUYÁ	*Determinación de coliformes NMP/cm³*	< 3	—	4	No aceptable	NTE INEN 1529-6
	Determinación de coliformes fecales NMP/cm³	< 3	—	0	Aceptable	NTE INEN 1529-8
	Determinación de recuento estándar en placa REP UFC/cm³	<10	10	15	No aceptable	NTE INEN 1529-5
	Determinación de mohos UP/cm³	< 10	10	0	Ausencia	NTE INEN 1529-10
	Determinación de levaduras UP/cm³	< 10	10	17	No aceptable	NTE INEN 1529-10

MUESTRA POR TRATAMIENTO	PRUEBAS SOLICITADAS	ACEPTABLE	NO ACEPTABLE	RESULTADOS		MÉTODO DE ENSAYO
T2 10% HARINA DE CÁSCARA	*Determinación de coliformes NMP/cm³*	< 3	—	2	Aceptable	NTE INEN 1529-6
	Determinación de coliformes fecales NMP/cm³	< 3	—	0	Aceptable	NTE INEN 1529-8

LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA DEL ÁREA AGROPECUARIA DE LA ESPAM MFL

Correo: labmicrobiologiamv@espam.edu.ec

DE PIÑA: 90% JUGO DE MARACUYÁ	*Determinación de recuento estándar en placa REP UFC/cm³*	<10	10	4	Aceptable	NTE INEN 1529-5
	Determinación de mohos UP/cm³	< 10	10	0	Ausencia	NTE INEN 1529-10
	Determinación de levaduras UP/cm³	< 10	10	7	Aceptable	NTE INEN 1529-10

MUESTRA POR TRATAMIENTO	PRUEBAS SOLICITADAS	ACEPTABLE	NO ACEPTABLE	RESULTADOS		MÉTODO DE ENSAYO
T3 15% HARINA DE CÁSCARA DE PIÑA: 85% JUGO DE MARACUYÁ	*Determinación de coliformes NMP/cm³*	< 3	—	1	Aceptable	NTE INEN 1529-6
	Determinación de coliformes fecales NMP/cm³	< 3	—	0	Aceptable	NTE INEN 1529-8
	Determinación de recuento estándar en placa REP UFC/cm³	<10	10	4	Aceptable	NTE INEN 1529-5
	Determinación de mohos UP/cm³	< 10	10	0	Ausencia	NTE INEN 1529-10
	Determinación de levaduras UP/cm³	< 10	10	2	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.

ESPAMMFL
ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ MANUEL FÉLIX LÓPEZ
Carrera de MEDICINA VETERINARIA
UDIV-LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA

Ing. Miguel Vélez Zambrano, Mg.
DOCENTE RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA

Anexos 6. Test aplicado a panelistas

ANALISIS SENSORIAL

Fecha: __/__/__

Nombre del producto: Bebida de maracuyá suplementada con harina de cascara de piña.

Estimados panelistas en los vasos que están en frente de usted hay 4 muestras de bebida de maracuyá suplementada con harina de cascara de piña para que evalué de forma afectiva como el Color, Aroma, Textura, Sabor y Apariencia General de cada muestra colocando una calificación cuantitativa en cada casillero de acuerdo a su percepción sensorial del 1 al 5 en donde:

1 Me disgusta muchísimo
2 Me disgusta
3 No me gusta ni me disgusta
4 Me gusta
5 Me gusta muchísimo

Propiedades Organolépticas	**Muestras**			
	T0	T1	T2	T3
Color				
Olor				
Textura				
Sabor				
Apariencia General				

Observaciones.....

.....

Anexos 7. Panel sensorial de las bebidas a base de la bebida de maracuyá *(passiflora edulis)* suplementada con harina de cáscara de piña *(Ananas Comosus L.).*

Anexos 8. Resultados de análisis sensorial de la bebida de maracuyá *(passiflora edulis)* suplementada con harina de cáscara de piña *(ananas comosus l.)*.

CATADORES	PROPIEDADES SENSORIALES	T0	T1	T2	T3
1	Color	4	2	4	4
	Olor	3	2	2	4
	Textura	5	3	1	3
	Sabor	5	3	1	3
	Apariencia General	5	4	4	3
2	Color	3	3	3	1
	Olor	4	2	2	2
	Textura	3	3	3	3
	Sabor	3	2	2	3
	Apariencia General	4	3	1	1
3	Color	4	3	3	3
	Olor	3	3	3	3
	Textura	4	4	3	3
	Sabor	4	2	4	4
	Apariencia General	4	3	4	4
4	Color	5	4	3	4
	Olor	4	4	4	4
	Textura	4	4	3	4
	Sabor	5	5	4	3
	Apariencia General	4	4	4	4
5	Color	4	4	3	3
	Olor	4	3	2	1
	Textura	4	4	4	3
	Sabor	4	3	2	1
	Apariencia General	4	4	4	3
6	Color	4	3	4	4
	Olor	3	1	2	2
	Textura	2	3	3	3
	Sabor	2	2	2	2
	Apariencia General	3	3	3	3
7	Color	4	4	4	3
	Olor	5	4	4	3
	Textura	4	4	4	3
	Sabor	4	3	3	2
	Apariencia General	4	3	4	4
8	Color	4	2	2	2
	Olor	2	5	1	3
	Textura	3	2	4	4

	Sabor	**4**	**3**	**4**	**2**
	Apariencia General	**3**	**4**	**5**	**5**
9	**Color**	4	**3**	**3**	**2**
	Olor	**4**	**3**	**3**	**3**
	Textura	**4**	**4**	3	**3**
	Sabor	**4**	**3**	**2**	**2**
	Apariencia General	**4**	**4**	**3**	**2**
10	**Color**	4	**3**	**3**	**1**
	Olor	**4**	**1**	**1**	**1**
	Textura	**4**	**3**	**2**	**1**
	Sabor	**4**	**1**	**1**	**1**
	Apariencia General	**3**	**3**	**3**	**1**
11	**Color**	4	**3**	**3**	**2**
	Olor	**4**	**1**	**1**	**1**
	Textura	**4**	**3**	**3**	**2**
	Sabor	**4**	**1**	**1**	**1**
	Apariencia General	**4**	**3**	**3**	**3**
12	**Color**	3	**1**	**1**	**2**
	Olor	**4**	**3**	**2**	**1**
	Textura	**2**	**1**	**1**	**2**
	Sabor	**2**	**1**	**1**	**3**
	Apariencia General	**3**	**1**	**1**	**2**
13	**Color**	4	**3**	**1**	**1**
	Olor	**5**	**3**	**2**	**2**
	Textura	**4**	**3**	**3**	**2**
	Sabor	**4**	**3**	**1**	**1**
	Apariencia General	**5**	**4**	**3**	**2**
14	**Color**	**4**	**4**	**4**	**4**
	Olor	**4**	**4**	**3**	4
	Textura	**4**	**4**	**4**	**4**
	Sabor	**4**	**4**	**3**	**4**
	Apariencia General	**4**	**4**	**4**	**4**
15	**Color**	4	**4**	**4**	**3**
	Olor	**2**	**3**	**2**	**2**
	Textura	**3**	**4**	**2**	**1**
	Sabor	**2**	**4**	**2**	**1**
	Apariencia General	**5**	**5**	**5**	**5**
16	**Color**	3	**4**	**1**	**1**
	Olor	**3**	**1**	**1**	**1**
	Textura	**3**	**2**	**2**	**3**
	Sabor	**3**	**1**	**1**	**2**

	Apariencia General	**3**	**3**	**2**	**2**
17	**Color**	3	4	2	4
	Olor	4	4	4	4
	Textura	4	5	4	4
	Sabor	2	3	1	5
	Apariencia General	3	2	2	4
18	**Color**	3	4	2	4
	Olor	4	4	4	4
	Textura	4	5	4	4
	Sabor	2	3	1	5
	Apariencia General	3	2	2	4
19	**Color**	4	2	2	2
	Olor	4	2	1	1
	Textura	4	2	2	1
	Sabor	4	1	2	1
	Apariencia General	4	2	2	2
20	**Color**	4	4	4	4
	Olor	5	4	3	3
	Textura	4	5	3	4
	Sabor	5	3	3	4
	Apariencia General	4	4	4	4
21	**Color**	5	2	1	3
	Olor	4	1	1	2
	Textura	3	3	4	2
	Sabor	4	4	3	1
	Apariencia General	2	2	5	1
22	**Color**	4	2	3	4
	Olor	1	3	4	2
	Textura	4	4	2	1
	Sabor	1	5	5	1
	Apariencia General	5	1	2	3
23	**Color**	4	4	4	4
	Olor	4	3	4	4
	Textura	3	3	3	3
	Sabor	4	3	3	4
	Apariencia General	5	4	4	3
24	**Color**	4	3	4	3
	Olor	3	4	3	3
	Textura	3	4	2	2
	Sabor	3	3	2	3
	Apariencia General	3	4	3	3

25	**Color**	4	4	3	3
	Olor	4	4	3	3
	Textura	4	3	3	3
	Sabor	4	4	3	3
	Apariencia General	4	4	3	3
26	**Color**	3	3	3	3
	Olor	4	3	3	3
	Textura	2	4	3	3
	Sabor	3	4	4	4
	Apariencia General	3	4	4	4
27	**Color**	3	2	3	3
	Olor	2	3	2	2
	Textura	4	3	3	4
	Sabor	4	2	4	3
	Apariencia General	3	4	5	4
28	**Color**	4	3	3	3
	Olor	3	3	4	3
	Textura	3	4	2	2
	Sabor	3	4	3	3
	Apariencia General	4	4	3	3
29	**Color**	4	4	3	1
	Olor	4	4	2	1
	Textura	3	3	1	1
	Sabor	3	3	2	1
	Apariencia General	3	3	3	3
30	**Color**	3	2	1	1
	Olor	3	2	1	1
	Textura	3	2	1	3
	Sabor	3	2	1	1
	Apariencia General	4	2	1	5