

UNIVERSIDAD CATÓLICA SEDES SAPIENTIAE

FACULTAD DE INGENIERÍA AGRARIA



Efecto de la relación pulpa: agua, °Brix y temperatura en las características fisicoquímicas, microbiológicas y sensoriales de una bebida fermentada de “maracuyá” *Passiflora edulis* Sims y “piña” *Ananas comosus* L. Merrill

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO AGROINDUSTRIAL Y DE BIOCOMERCIO**

AUTORES

Kevis Neiler Juarez Jiron

Victor Manuel Jimenez Coveñas

ASESOR

José Luis Sosa León

Morropón, Perú

2023

METADATOS COMPLEMENTARIOS**Datos de los Autores****Autor 1**

Nombres	
Apellidos	
Tipo de documento de identidad	
Número del documento de identidad	
Número de Orcid (opcional)	

Autor 2

Nombres	
Apellidos	
Tipo de documento de identidad	
Número del documento de identidad	
Número de Orcid (opcional)	

Autor 3

Nombres	
Apellidos	
Tipo de documento de identidad	
Número del documento de identidad	
Número de Orcid (opcional)	

Autor 4

Nombres	
Apellidos	
Tipo de documento de identidad	
Número del documento de identidad	
Número de Orcid (opcional)	

Datos de los Asesores**Asesor 1**

Nombres	
Apellidos	
Tipo de documento de identidad	
Número del documento de identidad	
Número de Orcid (Obligatorio)	

Asesor 2

Nombres	
Apellidos	
Tipo de documento de identidad	
Número del documento de identidad	
Número de Orcid (Obligatorio)	

Datos del Jurado**Presidente del jurado**

Nombres	
Apellidos	
Tipo de documento de identidad	
Número del documento de identidad	

Segundo miembro

Nombres	
Apellidos	
Tipo de documento de identidad	
Número del documento de identidad	

Tercer miembro

Nombres	
Apellidos	
Tipo de documento de identidad	
Número del documento de identidad	

Datos de la Obra

Materia*	
Campo del conocimiento OCDE Consultar el listado:	
Idioma	
Tipo de trabajo de investigación	
País de publicación	
Recurso del cual forma parte (opcional)	
Nombre del grado	
Grado académico o título profesional	
Nombre del programa	
Código del programa Consultar el listado:	

***Ingresar las palabras clave o términos del lenguaje natural (no controladas por un vocabulario o tesauro).**

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

ACTA N° 039 - 2023/UCSS/FIA/DI

Siendo las 12:00 m. del martes 10 de octubre de 2023, a través de la plataforma virtual zoom de la Universidad Católica Sedes Sapientiae, el Jurado de Tesis integrado por:

- | | |
|--------------------------------------|-----------------|
| 1. Joel Franco Domínguez Zeta | Presidente |
| 2. María del Carmen Villegas Montoya | Primer miembro |
| 3. Edwin Ronald Apolinario Vásquez | Segundo miembro |
| 4. José Luis Sosa León | Asesor |

Se reunieron para la sustentación virtual de la tesis titulada **Efecto de la relación pulpa: agua, °Brix y temperatura en las características fisicoquímicas, microbiológicas y sensoriales de una bebida fermentada de “maracuyá” *Passiflora edulis* Sims y “piña” *Ananas comosus* L. Merrill**, que presentan los bachilleres en Ingeniería Agroindustrial y de Biocomercio, **Kevis Neiler Juarez Jiron y Victor Manuel Jimenez Coveñas**, cumpliendo así con los requerimientos exigidos por el reglamento para la modalidad de titulación; la presentación y sustentación de un trabajo de investigación original, para obtener el Título Profesional de **Ingeniero Agroindustrial y de Biocomercio**.

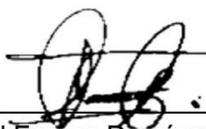
Terminada la sustentación y luego de deliberar, el Jurado acuerda:

APROBAR

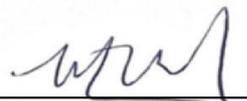
DESAPROBAR

La tesis, con el calificativo de **BUENA** y eleva la presente Acta al Decanato de la Facultad de Ingeniería Agraria, a fin de que se declare **EXPEDITA** para conferirle el **TÍTULO de INGENIERO AGROINDUSTRIAL Y DE BIOCERCOMERCIO**.

Lima, 10 de octubre de 2023.



Joel Franco Domínguez Zeta
Presidente



María del Carmen Villegas Montoya
1° miembro



Edwin Ronald Apolinario Vásquez
2° miembro



José Luis Sosa León
Asesor

Anexo 2

CARTA DE CONFORMIDAD DEL ASESOR(A) DE **TESIS** / INFORME ACADÉMICO/ TRABAJO DE INVESTIGACIÓN/ TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL CON INFORME DE EVALUACIÓN DEL SOFTWARE ANTIPLAGIO

Chulucanas, 15 de enero de 2024

Señor(a),
Wilfredo Mendoza Caballero
Jefe del Departamento de Investigación
Facultad de Ingeniería Agraria

Reciba un cordial saludo.

Sirva el presente para informar que **la tesis** / informe académico/ trabajo de investigación/ trabajo de suficiencia profesional, bajo mi asesoría, con título: Efecto de la relación pulpa: agua, °Brix y temperatura en las características fisicoquímicas, microbiológicas y sensoriales de una bebida fermentada de “maracuyá” *Passiflora edulis* Sims y “piña” *Ananas comosus* L. Merrill, presentado por Kevis Neiler Juarez Jiron (código de estudiante: 2014101634 y DNI: 70421585) y Victor Manuel Jimenez Coveñas (código de estudiante: 2014101633 y DNI: 48579707) para optar el título profesional/grado académico de Ingeniero Agroindustrial y de Biocomercio ha sido revisado en su totalidad por mi persona y **CONSIDERO** que el mismo se encuentra **APTO** para ser sustentado ante el Jurado Evaluador.

Asimismo, para garantizar la originalidad del documento en mención, se le ha sometido a los mecanismos de control y procedimientos antiplagio previstos en la normativa interna de la Universidad, **cuyo resultado alcanzó un porcentaje de similitud de 20 %** (poner el valor del porcentaje). * Por tanto, en mi condición de asesor(a), firmo la presente carta en señal de conformidad y adjunto el informe de similitud del Sistema Antiplagio Turnitin, como evidencia de lo informado.

Sin otro particular, me despido de usted. Atentamente,



Firma del Asesor (a)
DNI N°: 03891414
ORCID: 0000-0001-8149-8063
Facultad de Ingeniería Agraria - UCSS

* De conformidad con el artículo 8°, del Capítulo 3 del Reglamento de Control Antiplagio e Integridad Académica para trabajos para optar grados y títulos, aplicación del software antiplagio en la UCSS, se establece lo siguiente:

Artículo 8°. Criterios de evaluación de originalidad de los trabajos y aplicación de filtros

El porcentaje de similitud aceptado en el informe del software antiplagio para trabajos para optar grados académicos y títulos profesionales, será máximo de veinte por ciento (20%) de su contenido, siempre y cuando no implique copia o indicio de copia.

DEDICATORIA

A Dios, por brindarnos salud, guiarnos en cada peldaño de nuestras vidas y permitirnos concluir satisfactoriamente la presente investigación.

A nuestros padres Manuel Jimenez, Santos Coveñas y Sigifredo Juárez.

A una persona muy especial que está al lado de Dios; Udelia Jirón, en gratitud a todo su apoyo y dedicación.

A nuestros hermanos por el apoyo continuo y la comprensión.

AGRADECIMIENTOS

El más grato agradecimiento a Dios por la vida y la bendición de haber escalado un peldaño más de nuestra vida, y hacer posible terminar esta investigación exitosamente.

A nuestros padres por su acompañamiento durante toda esta etapa, a nuestros hermanos por siempre estar ahí dándonos la motivación y fuerzas para seguir adelante, amigos y compañeros de estudio.

Al Ing. José Luis Sosa León, por aceptar ser nuestro asesor de tesis y su acompañamiento durante toda la investigación. Además, por compartir sus conocimientos con nosotros y brindar su soporte durante la investigación.

Agradecer a nuestra casa de estudio, Universidad Católica Sedes Sapientiae, al Programa Nacional – BECA 18, por la acogida en sus instalaciones y estar presente en el paso de llegar a ser unos profesionales.

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
DEDICATORIA	vi
AGRADECIMIENTOS	vii
ÍNDICE GENERAL	viii
ÍNDICE DE TABLAS	x
ÍNDICE DE FIGURAS	xii
ÍNDICE DE APÉNDICES	xiii
RESUMEN	xiv
ABSTRACT	xv
INTRODUCCIÓN	1
OBJETIVOS	3
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO	4
1.1. Antecedentes	4
1.2. Bases teóricas especializadas	10
1.2.1. El cultivo de “maracuyá”	10
1.2.2. Cultivo de “piña”	13
1.2.3. Miel de abeja	16
1.2.4. Fermentación	19
1.2.5. Evaluación sensorial	21
1.2.6. Diseño experimental	23
CAPÍTULO II: MATERIALES Y MÉTODOS	27
2.1. Diseño de la investigación	27
2.1.1. Lugar y fecha	27
2.1.2. Descripción del experimento	29
2.1.3. Tratamientos	33
2.1.4. Unidades experimentales	34

2.1.5. Identificación de las variables y su mensuración	34
2.1.6. Diseño estadístico del experimento	36
2.1.7. Análisis estadísticos de datos	36
2.2. Materiales	37
CAPÍTULO III: RESULTADOS	39
3.1. Formulaciones de bebidas fermentadas de “maracuyá” <i>Passiflora edulis</i> Sims y “piña” <i>Ananas comosus</i> (L.) Merr.....	39
3.2. Evaluación fisicoquímica de la materia prima.....	39
3.3. Evaluación del efecto de la relación pulpa: agua, corrección de °Brix y temperatura de inicio de fermentación en los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos de las formulaciones de las ocho bebidas fermentada.....	40
3.4. Evaluación a través de pruebas con consumidores, la aceptabilidad sensorial de las ocho formulaciones de bebidas fermentadas	45
3.4.1. Color de la bebida fermentada	46
3.4.2. Olor de la bebida fermentada	49
3.4.3. Sabor de la bebida fermentada	51
3.4.4. Apariencia general de la bebida fermentada	54
3.4.5. Intención de compra de la bebida fermentada	57
CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN.....	65
4.1. De las formulaciones de la bebida	65
4.2. Respecto a los análisis fisicoquímicos y microbiológicos de la bebida fermentada.....	66
4.3. Respecto a los resultados sensoriales	68
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES	72
CAPÍTULO VI: RECOMENDACIONES	73
REFERENCIAS	74
TERMINOLOGÍA.....	81
APÉNDICES	83

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1 Valor nutricional de 100 gramos de jugo de “maracuyá”	12
Tabla 2 Contenido en 100 gramos de “piña”	15
Tabla 3 Principales constituyentes de los azúcares de la miel	17
Tabla 4 Factores de estudio	33
Tabla 5 Descripción de los tratamientos de la bebida fermentada	33
Tabla 6 Metodología a emplear en los análisis fisicoquímicos, microbiológicos y sensoriales	Error! Bookmark not defined.
Tabla 7 Detalles de los insumos, materia prima y equipos utilizados la ejecución del estudio	37
Tabla 8 Características fisicoquímicas del “maracuyá” como materia prima	39
Tabla 9 Características fisicoquímicas de la “piña” como materia prima ..	Error! Bookmark not defined.
Tabla 10 Potencial de hidrógeno de la bebida fermentada.....	41
Tabla 11 Grados alcohólicos de la bebida fermentada	42
Tabla 12 Acidez titulable de la bebida fermentada.....	44
Tabla 13 Análisis de varianza del color de la bebida fermentada	46
Tabla 14 Comparación de medias de los niveles por factor para el color.....	47
Tabla 15 Comparación de los tratamientos de la bebida fermentada para el color	48
Tabla 16 Análisis de varianza del olor de la bebida fermentada	49
Tabla 17 Comparación de medias de los niveles por factor para el olor	50
Tabla 18 Comparación de los tratamientos de la bebida fermentada para el olor.....	50
Tabla 19 Análisis de varianza del sabor de la bebida fermentada	52
Tabla 20 Comparación de medias de los niveles por factor para el sabor	52
Tabla 21 Comparación de los tratamientos de la bebida fermentada para el sabor.....	53
Tabla 22 Análisis de varianza de apariencia general de la bebida fermentada	55
Tabla 23 Comparación de medias de los niveles por factor para apariencia general	55
Tabla 24 Comparación de los tratamientos de la bebida fermentada para apariencia general.....	56
Tabla 25 Análisis de varianza para la intención de compra de la bebida fermentada	58
Tabla 26 Comparación de medias de los niveles por factor para la intención de compra ...	58

Tabla 27 Comparación múltiple de medias de los tratamientos para la intención de compra	59
Tabla 28 Características fisicoquímico del tratamiento más aceptado	61
Tabla 29 Análisis microbiológicos del tratamiento más aceptado	62
Tabla 30 Costos del mejor tratamiento	Error! Bookmark not defined.
Tabla 31 Evaluación del tiempo de corte de fermentación	88
Tabla 32 Resultados del post ANOVA en las interacciones para el color.	89
Tabla 33 Resultados del post ANOVA en las interacciones para el olor.....	90
Tabla 34 Resultados del post ANOVA en las interacciones para el sabor	90
Tabla 35 RResultados del post ANOVA en las interacciones para la apariencia general ...	91
Tabla 36 Comparaciones post ANOVA- prueba de Tukey para los niveles, las interacciones y los tratamientos para el pH	92
Tabla 37 Comparaciones post ANOVA- prueba de Tukey para los niveles, las interacciones y los tratamientos para el grado alcohólico	92
Tabla 38 Comparaciones post ANOVA- prueba de Tukey para los niveles, las interacciones y los tratamientos para la acidez titulable.....	Error! Bookmark not defined.
Tabla 39 Base de datos del análisis sensorial.....	96
Tabla 40 Base de datos de la intención de compra	98
Tabla 41 Características fisicoquímicas de los tratamientos.....	99

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1 Partes fisiológicas del fruto del “maracuyá”	11
Figura 2 “Piña” variedad Golden en madurez fisiológica.....	14
Figura 3 Mapa del distrito de la ciudad de Chulucanas.	28
Figura 4 Ubicación del Taller de Procesamiento Agroindustrial	28
Figura 5 Diagrama de operaciones para elaborar una bebida fermentada	32
Figura 6 Representación gráfica de las interacciones del pH.....	41
Figura 7 Representación gráfica de las interacciones del grado alcohólico.....	43
Figura 8 Representación gráfica de las interacciones de la acidez titulable	45
Figura 9 Comparaciones múltiples de medias de los tratamientos para la aceptabilidad del atributo color	48
Figura 10 Comparaciones múltiples de medias de los tratamientos para la aceptabilidad del atributo olor	51
Figura 11 Comparaciones múltiples de medias de los tratamientos para la aceptabilidad del atributo sabor.....	54
Figura 12 Comparaciones múltiples de medias de los tratamientos para la aceptabilidad de la apariencia general.....	57
Figura 13 Comparaciones múltiples de medias de los tratamientos para la aceptabilidad de la intención de compra	60
Figura 14 Aceptación global de los atributos sensoriales para el T8.....	60
Figura 15 Balance de materia en el proceso de elaboración de una bebida fermentada.....	63
Figura 16 Materia prima	83
Figura 17 Extracción de la pulpa para maracuyá y piña	83
Figura 18 Toma de muestras para la evaluación de la materia prima.....	84
Figura 19 Evaluación de las características fisicoquímicas de la maracuyá y piña.....	84
Figura 20 Preparación y adición del cultivo al mosto.....	85
Figura 21 Acondicionamiento y control de temperatura para inicio de la fermentación	85
Figura 22 Adición de miel de abeja y corrección de los grados brix	86
Figura 23 Tamizado y evaluación de la bebida	86
Figura 24 Envasado, rotulado y almacenado de la bebida fermentada.....	87
Figura 25 Evaluación de tratamientos por los consumidores de la bebida fermentada	87

ÍNDICE DE APÉNDICES

	Pág.
Apéndice 1 Representación fotográfica del proceso para elaborar una bebida fermentada de maracuyá y piña.....	83
Apéndice 2 Tiempo transcurrido para efectuar el corte de fermentación alcohólica de la bebida.....	88
Apéndice 3 Análisis Post ANOVA de los diferentes atributos sensoriales en la aceptación de la bebida fermentada.	89
Apéndice 4 Análisis post ANOVA de los parámetros fisicoquímicos en los factores de estudio	92
Apéndice 5 Encuesta de evaluación sensorial realizada a los potenciales consumidores ...	94
Apéndice 6 Base de datos de los resultados del análisis sensorial e intención de compra ..	96
Apéndice 7 Base de datos de los resultados del análisis fisicoquímico	99
Apéndice 8 Análisis fisicoquímico y microbiológico de los tratamientos de la bebida fermentada.....	100
Apéndice 9 Norma Técnica con referencia a las bebidas fermentadas.....	102
Apéndice 10 Norma Técnica Sanitaria 071 que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano..	111

RESUMEN

La investigación tuvo como objetivo evaluar el efecto de la relación pulpa: agua, corrección de °Brix y temperatura de inicio de fermentación sobre las características fisicoquímicas, microbiológicas y sensoriales de una bebida fermentada a partir de “maracuyá” *Passiflora edulis* Sims y “piña” *Ananas comosus* L. Merrill. Se desarrollaron ocho tratamientos con características sensoriales aceptables utilizando un diseño Completamente al Azar (DCA) con arreglos factoriales para la evaluación de los tres factores (relación pulpa: agua, corrección de grados brix y temperatura de inicio de fermentación) y dos niveles de cada uno: (1:1; 1:2), (25; 30 °Brix) y (30; 35 °C) respectivamente, con tres repeticiones cada uno y la conformación de los ocho tratamientos. Para las características sensoriales se aplicó un Diseño en Bloques Aleatorizado (DBCA) considerando a cada consumidor como un bloque. Para el análisis de datos se utilizó el programa Microsoft Excel 2016 y Software IBM SPSS versión 20. La bebida fermentada cumple con los parámetros establecidos por la Norma Técnica Peruana para Bebidas Alcohólicas Vitivinícolas. La formulación (T8) con relación pulpa: agua (1:2), corrección de grados brix (30 °Brix), temperatura de inicio de fermentación (35 °C) fue la más aceptada por 30 catadores quienes evaluaron las características de color, olor, sabor y apariencia general en una escala hedónica de 9 puntos, el mismo que se ubica en la escala sensorial “me gusta mucho”. Finalmente, se logró caracterizar fisicoquímicamente la bebida fermentada con el tratamiento de mayor aceptación (T8) con un pH de 3,26, acidez (expresada en acidez cítrica) de 0,72, °Brix 17 y un grado alcohólico de 12,20. El tratamiento (T8) también presentó recuento de mohos y levaduras UFC/ml menor a uno, coliformes totales NMP/ml menor a tres y aerobios mesófilos UFC/ml menor a uno, encontrándose dentro de los rangos establecidos por la Resolución Ministerial N° 591- 2008/MINSA.

Palabras clave: Bebida fermentada, escala hedónica, formulación, aceptación.

ABSTRACT

The objective of the research was to evaluate the effect of the pulp: water ratio, °Brix correction and fermentation start temperature on the physicochemical, microbiological and sensory characteristics of a fermented beverage made from *Passiflora edulis* Sims passion fruit and *Ananas comosus* L. Merrill pineapple. Eight treatments with acceptable sensory characteristics were developed using a completely randomized design (CRD) with factorial arrangements for the evaluation of the three factors (pulp: water ratio, brix degree correction and fermentation start temperature) and two levels of each one (1:1; 1:2), (25; 30 °Brix) and (30; 35 °C) respectively, with three replicates each and the conformation of the eight treatments. For the sensory characteristics, a Randomized Block Design (RBLD) was applied, considering each consumer as a block. For data analysis, Microsoft Excel 2016 and IBM SPSS version 20 software were used. The fermented beverage complies with the parameters established by the Peruvian Technical Standard for Vitivinicultural Alcoholic Beverages. The formulation (T8) with pulp: water ratio (1:2), brix degrees correction (30 °Brix), fermentation start temperature (35°C) was the most accepted by 30 tasters who evaluated the characteristics of color, odor, flavor and general appearance on a 9-point hedonic scale, the same that is located in the sensory scale "I like it a lot". Finally, the physicochemical characterization of the fermented beverage was achieved with the most acceptable treatment (T8) with a pH of 3.26, acidity (expressed as citric acidity) of 0.72, °Brix 17 and an alcohol content of 12.20. The treatment (T8) also presented mold and yeast counts UFC/ml less than 1, total coliforms NMP/ml less than 3 and mesophilic aerobes UFC/ml less than 1, being within the ranges established by Ministerial Resolution N° 591-2008/MINSA.

Keywords: Fermented beverage, hedonic scale, formulation, acceptance

INTRODUCCIÓN

Desde épocas antiguas, las bebidas alcohólicas han sido una parte integral de la vida humana en diversas situaciones, en las que se les relaciona con el placer y la sociabilidad. No obstante, su consumo excesivo puede tener consecuencias dañinas para aquellos que las consumen (Muñoz, 2010). En el caso de Perú, se ha reportado que cada individuo consume un promedio de 9,9 litros de alcohol puro en poblaciones mayores de 15 años, siendo las bebidas más consumidas la cerveza (88 %), licores y vinos. Esto sitúa a Perú entre los países latinoamericanos con mayor consumo de alcohol (Burstein y Cabezas, 2012).

Según Vásquez y Dacosta (2007) la fermentación alcohólica, es un proceso de biorreacción que permite degradar sustancias orgánicas complejas en otras simples (azúcares en alcohol y dióxido de carbono), haciendo uso de levaduras que son las responsables del proceso de fermentación, utilizando la glucosa y nutrientes adicionales para reproducirse. Las bebidas fermentadas, son aptas para ser consumidas por la población, la cual proviene de todo el proceso de fermentación de productos alcohólicos de origen vegetal, excepto productos de uso farmacéutico como jarabes, etc. Como ejemplo de algunas bebidas aptas para el consumo tenemos el tequila, anís, ron, ginebra, entre otros, los cuales poseen diferentes tipos de concentración de alcohol, que se mide por volumen (%) de alcohol (Cuvi, 2020).

En el proceso de fermentación de diversas bebidas alcohólicas, normalmente se utilizan levaduras del género *Saccharomyces*. Cabe resaltar que no es el único género de levaduras que participa en los procesos de fermentación, si no que existen otros que casi no son utilizados, denominados levaduras no-*Saccharomyces*, como: *Kloeckera apiculata*, *Hanseniaspora uvarum*, *Rhodotorula glutinis*, *Rhodotorula mucilaginosa*, etc. Este tipo de levaduras tiene la particularidad de que, por medio de enzimas y ciertas proteínas, enriquece las características organolépticas y nutricionales de estas bebidas, ayudando así a tener una bebida más rica y agradable para el consumidor (Casas *et al.*, 2015).

En el presente estudio de investigación se utilizaron frutos de maracuyá, debido a su característico aroma y sabor, el cual combinado con el de la piña hizo que se obtenga una bebida de buen sabor y excelente aceptación de parte de los consumidores. Esto debido también a la adición de la miel de abeja con el fin de obtener un producto novedoso y atractivo para la población. Asimismo, esta investigación se enfocó en el análisis de la relación pulpa: agua, corrección de grados brix y temperatura de inicio de fermentación sobre las características fisicoquímicas, microbiológicas y organolépticas de una bebida fermentada a base de “maracuyá” *Passiflora edulis* Sims y “piña” *Ananas comosus* L. Merril. El estudio tuvo como finalidad la elaboración y obtención de un nuevo producto que cumpla con las exigencias del consumidor, permitiéndole así disfrutar de estas frutas en una presentación distinta a su forma natural.

La presente investigación se divide en capítulos. El capítulo I, orientado a la revisión de antecedentes (locales, nacionales e internacionales) y bases teóricas (“maracuyá”, “piña”, miel de abeja, fermentación alcohólica) que son la base teórica y científica de la investigación. El capítulo II, describe paso a paso las actividades realizadas para la ejecución de la investigación, así como, el tipo de diseño estadístico, el enfoque y los tratamientos que nos permitieron entender los lineamientos entre los objetivos y resultados obtenidos. El capítulo III, detalla los datos obtenidos, expuestos en tablas donde se describe cada una de ellas según resultados recogidos. El capítulo IV, comprende las discusiones las cuales se comparan con los resultados obtenidos de acuerdo a los objetivos, con la teoría descrita para inferir sobre la investigación. El capítulo V, señala y describe las conclusiones del estudio de manera clara acorde a los objetivos planteados y hallazgos más relevantes dentro de la investigación, sustentada con datos estadísticos. Finalmente, en el capítulo VI, se detallan las sugerencias establecidas a tomar en cuenta para futuras investigaciones.

OBJETIVOS

Objetivo general

Evaluar el efecto de la relación pulpa: agua, corrección de °Brix y temperatura de inicio de fermentación en las características fisicoquímicas, microbiológicas y sensoriales de una bebida fermentada de “maracuyá” *Passiflora edulis* Sims y “piña” *Ananas comosus* L. Merrill.

Objetivos específicos

- Elaborar ocho formulaciones de bebidas fermentadas de “maracuyá” *Passiflora edulis* Sims y “piña” *Ananas comosus* L. Merrill considerando la relación pulpa: agua, corrección de °Brix y temperatura de inicio de fermentación.
- Evaluar los parámetros fisicoquímicos (pH, °Brix, acidez, grados de alcohol) y microbiológicos (aerobios mesófilos, coliformes totales, mohos y levaduras) de las ocho formulaciones de bebidas fermentadas.
- Evaluar a través de pruebas con consumidores, la aceptabilidad sensorial de las ocho formulaciones de bebidas fermentadas.
- Determinar a nivel de laboratorio los costos de producción del tratamiento de mayor aceptación.

CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

1.1. Antecedentes

Antecedentes internacionales

Remache (2015) en el trabajo de investigación desarrollado, el cual denominó “Obtención de una bebida fermentada de naranja (*Citrus sinensis*) aplicando la enzima peptidasa (PEC-600) como clarificante”, realizada en Quevedo – Los Ríos – Ecuador. Planteó como objetivo producir una bebida fermentada de naranja (*Citrus sinensis*), empleando como clarificante enzima peptidasa (PEC-600). La investigación fue de tipo experimental y evaluó los siguientes factores de estudio: Variedades de naranjas (N1: naranja nacional, N2: naranja tangelo), concentraciones de enzima peptidasa (C1: 0,2 %, C2: 0,4 %) y tipos de levadura (L1: levadura seca, L2: levadura de vino). Además, realizó ocho tratamientos: T1= N1C1L1; T2= N1C1L2; T3= N1C2L1; T4= N1C2L2; T5= N2C1L1; T6= N2C1L2; T7= N2C2L1; T8= N2C2L2. Para la evaluación del pH, utilizó un electrodo, el cual introdujo en una muestra de 50 ml, evitando el contacto con las paredes del recipiente; por consiguiente, la determinación de los grados °Brix lo realizó colocando una gota de la muestra en un refractómetro; y finalmente los grados alcohólicos lo determinó teniendo como referencia la norma INEN 340. Asimismo, para la evaluación de los factores utilizó un diseño de bloques completamente al azar (DBCA) con arreglos factoriales, unido al análisis de varianza y un post anova para la comparación de medias ($p < 0,05$). También utilizaron los programas estadísticos InfoStat 2003 y Statgraphics X64 para el análisis de datos. Según los resultados obtenidos concluye que el mejor tratamiento fue el T1= N1C1L1, con un grado de alcohol de 13,2 % y pH 3,45; acidez 0,39 % y °Brix de 6,67 %.

Maldonado *et al.* (2018) en la investigación titulada “Desarrollo de una bebida fermentada a base de quinoa” realizado en Ecuador. Propuso desarrollar una bebida fermentada elaborada con extracto hidrosoluble de quinoa. Para el desarrollo de la misma emplearon

dos factores: porcentaje de goma xantana (0,3; 0,4 y 0,5 % p/p) y la proporción sacarosa: fructosa (90:10, 70:30, 50:50 p/p) agregados en la formulación. Para lo cual evaluaron nueve tratamientos con tres repeticiones: T1 (sacarosa 90- fructosa 10- goma xantana 0,3), T2 (sacarosa 90- fructosa 10- goma xantana 0,4), T3 (sacarosa 90 - fructosa 10- goma xantana 0,5), T4 (sacarosa 70- fructosa 30- goma xantana 0,3), T5 (sacarosa 70- fructosa 30- goma xantana 0,4), T6 (sacarosa 70- fructosa 30- goma xantana 0,5), T7 (sacarosa 50- fructosa 50- goma xantana 0,3), T8 (sacarosa 50- fructosa 50- goma xantana 0,4), T9 (sacarosa 50- fructosa 50- goma xantana 0,5). Para el análisis estadístico emplearon un diseño completamente al azar y un post ANOVA para la comparación de medias ($p < 0,05$). Por otro lado, realizaron la prueba sensorial por ordenamiento de preferencia con una participación de 41 consumidores con edades entre 20 y 35 años. Según sus resultados se indica que, según evaluación sensorial, el tratamiento más aceptado fue el T3 (sacarosa 90- fructosa 10- goma xantana 0,5 %). Además, el periodo de anaquel aproximado del producto fue 70 días a 4 °C. Llegando a la conclusión de que, la bebida elaborada tenía un potencial nutricional importante.

Galecio y Haro (2012) llevaron a cabo el trabajo “Bebidas fermentadas a partir de “maíz negro” *Zea mays* L. Poaceae; empleando el eco tipo “racimo de uva” utilizando la variedad “mishca” de la serranía ecuatoriana”, Ecuador. Mediante el cual propusieron desarrollar y evaluar el proceso de elaboración de una bebida fermentada utilizando el tipo ecológico "racimo de uva" de la variedad "mishca" de *Zea mays* L. Poaceae, también conocido como "maíz negro". La investigación fue de tipo experimental lo ejecutaron en tres fases: factores de estudio, unidad experimental y análisis estadístico. Los factores estudiados fueron: tiempo de remojo ($t_1 = 24$ horas; $t_2 = 48$ horas; $t_3 = 72$ horas), variedades ($v_1 =$ “maíz negro”; $v_2 =$ “maíz blanco”) para la cual formularon seis tratamientos: $T_1 = t_1v_1$; $T_2 = t_2v_1$; $T_3 = t_3v_1$; $T_4 = t_1v_2$; $T_5 = t_2v_2$; $T_6 = t_3v_2$. El diseño les permitió evaluar los tratamientos mediante el diseño completamente al azar con arreglo factorial a x b, con tres repeticiones. Además, realizaron el análisis de datos mediante las pruebas estadísticas ANOVA y las interacciones de factores con prueba Tukey al 5 %. También realizaron una prueba sensorial de color, olor, sabor y amargor a 60 panelistas. Según los resultados se determinó que el tratamiento con mayor aceptación corresponde al $T_2 = t_2v_1$; el cual contenía 1 g de lúpulo y 1 g de levadura. De esta manera concluyeron que las muestras analizadas cumplían con las normas técnicas y sanitarias establecidas, siendo aptas para el consumo.

Tello (2011) en la investigación titulada “Desarrollo de la tecnología para una bebida alcohólica carbonatada a base de *Passiflora ligularis* y *Passiflora edulis* Sims, con adición de enzimas para obtener mayor extracción de mosto”, Ecuador. Tuvo como fin el desarrollo de una tecnología para la producción de una bebida a base de “granadilla” (*Passiflora ligularis*) y “maracuyá” (*Passiflora edulis* Sims) con adición de enzimas para alcanzar mayor cantidad de mosto. La metodología empleada fue evaluar parámetros fisicoquímicos tales como °Brix mediante un refractómetro digital Atago, pH a través del método de inmersión directa del electrodo debidamente calibrado, asimismo, trabajó con seis tratamientos para el desarrollo de la investigación. Por otro lado, empleó un diseño experimental A x B, en el cual el factor A estuvo representado por la combinación de las frutas y el factor B por el % de enzima adicionado. Para el análisis de los datos utilizó el programa Excel y Statgraphics. El mejor tratamiento obtenido mediante la prueba hedónica fue el de las concentraciones (60 % de “maracuyá”, 40% de “granadilla” y 1 % de enzima). Concluyó que la bebida alcohólica carbonatada obtuvo un % de 13,4 grados de alcohol encontrándose de acuerdo a los parámetros de la Norma Técnica Ecuatoriana INEN 374 para vinos de frutas donde el grado alcohólico va desde los 8 – 18 grados de alcohol.

Antecedentes Nacionales

Guerrero (2021) en el estudio titulado “Determinación de parámetros para la elaboración de una bebida alcohólica fermentada de arándano (*Vaccinium corymbosum* L.)” realizado en Piura. La finalidad del estudio fue establecer los parámetros necesarios para producir una bebida fermentada a base de “arándanos”. Asimismo, utilizó un diseño experimental teniendo como variable independiente las concentraciones de “arándano” (de 1/4, 1/2, 3/4, 1 kg y 1 litro de agua para cada concentración respectivamente) y como variable dependiente los efectos sobre la bebida alcohólica fermentada (°Brix, pH, acidez, temperatura y grado alcohólico). Para el análisis estadístico utilizó un análisis ANOVA para determinar las medias de los parámetros de la bebida fermentada a diferentes concentraciones de fruta. En la evaluación fisicoquímica determinó que la materia prima presentaba sólidos solubles 10,164 °Brix, acidez 0,028 % y un pH de 2,7. Además, el mejor tratamiento fue la concentración T4 de 1 kg de fruta y 1 litro de agua determinado por los panelistas mediante una prueba hedónica respecto a su sabor y color. Finalmente menciona que el mejor tratamiento (T4) encontró dentro de los lineamientos requeridos por la Norma técnica

Peruana de Licores (NTP 211.009 – 2012) con un porcentaje de alcohol de 15 %, ° Brix 25,35, pH 2,51 y una acidez de 1,522 en promedio.

Taípe (2021) en la investigación titulada “Efecto de la proporción de fruta y tiempo de maceración en las características fisicoquímicas y contenido de antocianinas totales del macerado de *Berberis flexuosa*” realizado en Huancavelica. Mediante el cual propuso examinar cómo la proporción de fruta y el tiempo de maceración afectan las propiedades fisicoquímicas y la cantidad total de antocianinas del producto de *Berberis flexuosa*. Para la metodología empleó un diseño compuesto central rotacional (DCCR), teniendo como variables la proporción de fruta de 150; 201; 325; 449; 500 g y el tiempo de maceración en días 1; 5; 14; 22; 26. Como resultado indica respecto a las características fisicoquímicas obtuvo que la proporción 449 g/L y un periodo de maceración de 22 días disminuyendo el contenido de antocianinas totales a un máximo de 1225,7 mg/l. Además, determinó un contenido de °Brix de 25 y un grado alcohólico de 24 grados de alcohol. Debido a estos resultados el autor concluye en que existen efectos significativos en la concentración de antocianinas y características fisicoquímicas tras la interacción de la concentración de fruta y el periodo de macerado.

Espinoza y Romero (2020) en el estudio “Evaluación fisicoquímica de una bebida alcohólica fermentada elaborada a partir de granadilla (*Passiflora ligularis*)”, Jaén; con el fin de establecer el análisis fisicoquímico de una bebida alcohólica producida mediante la utilización de “granadilla”. El diseño de estudio fue experimental, las variables evaluadas fueron el tiempo de fermentación (5, 8 y 11 días) y los parámetros físico-químicos (°Brix, pH, alcohol, acidez y densidad). Además, utilizaron un diseño estadístico aleatorizado (DCA), con ajuste factorial de 2Ax3Bx2C, para lo cual realizaron nueve tratamientos con tres repeticiones cada uno. Los datos recogidos se analizaron mediante ANOVA con medias de Tukey y un nivel de significancia del 5 %, haciendo uso del software estadístico MINITAB 2018. La caracterización sensorial fue ejecutada mediante una ficha de evaluación con panelistas semi-entrenados. Los resultados fisicoquímicos de la materia prima determinaron su pH de 4,655, acidez 2,1903 y sólidos solubles 13 °Brix. Entre los resultados evidenciaron el (R22) como mejor tratamiento, el cual tuvo una fermentación de 8 días, una acidez titulable de 0,89 %, pH 3,5 °Brix 13, grado de alcohol 14 % y densidad 1

g/ml. Llegando a la conclusión de que la bebida alcohólica fermentada (R22) registró dentro de los parámetros establecidos por la normativa sanitaria del MINSA/DIGESA RM 591.

Núñez (2020) en la investigación denominada “Elaboración de licor de *Ananas comosus* y *Cymbopogon citratus* por maceración en el distrito de Rio Negro provincia de Satipo”; el cual tuvo como finalidad agregar valor a las piñas Golden (*Ananas comosus*) en estado de madurez avanzada y a las hojas de “hierba luisa” (*Cymbopogon citratus*) para la producción de licor. En la metodología evaluó peso/volumen (peso de pulpa de piña y hierba luisa / volumen de aguardiente o pisco), además realizó tres tratamientos en diferentes concentraciones: (C1= 50 % aguardiente o pisco, 40 % pulpa “piña Golden”, 10 % hojas de “hierba luisa”), (C2= 50 % aguardiente o pisco, 45 % pulpa “piña Golden”, 05 % hojas “hierba luisa”), (C3= 50 % aguardiente o pisco, 47 % pulpa “piña Golden”, 03 % hojas “hierba luisa”), los cuales fueron sometidos a un proceso de maceración en aguardiente durante un periodo de T1=10 días, T2=20 días. Procedieron a mezclar con jarabe invertido (30 °Brix) para alcanzar un licor con grados alcohólicos de 18 a 20 g/l. Para el análisis de datos cuantitativos empleó un diseño completamente al azar (DCA) con arreglo bifactorial y para el análisis estadístico utilizó el diseño en bloques completamente al azar (DBCA) con una probabilidad del 5 %. El resultado fue: para el tratamiento T1 C1 (T1= 10 días – 50 % aguardiente o pisco, 40 % pulpa “piña Golden”, 10 % hojas hierba luisa). Concluyendo que la proporción adecuada fue de 40 % de pulpa de “piña Golden”, 10 % de hojas de hierba luisa y 50 % de agua ardiente, y que el tiempo óptimo de maceración para el proceso de 10 días.

Winchonlong (2018) en el trabajo de investigación denominado “Evaluación de los factores relación pulpa-agua, corrección de °Brix y corte de fermentación, para la obtención de una bebida alcohólica fermentada organolépticamente aceptable a partir de (*Averrhoa carambola* L.) “carambola” en Chulucanas”. Planteó como objetivo evaluar los factores de la relación entre la pulpa y el agua, la corrección de °Brix y la interrupción del proceso de fermentación, con la finalidad de producir una bebida alcohólica fermentada a base de *Averrhoa carambola* L. que fuera organolépticamente aceptable. La investigación fue de tipo experimental, mediante un proceso fermentativo que permitió evaluar los factores relación pulpa-agua (A1: relación 1:1, A2: relación 1:2), corrección de °Brix (B1: corrección

a 25 °Brix, B2: corrección a 30 °Brix) y corte de fermentación (C1: corte a 16 °Brix, C2: corte a 20 °Brix), además realizó ocho tratamientos. Asimismo, utilizó un diseño factorial de bloques completamente al azar (A*B*C), y utilizó además el programa estadístico Minitab 17. Según los resultados el mejor tratamiento fue el T4 (A1B2C2), con 13,24 grados de alcohol, 3,50 de pH, 0,457 % de acidez y 20 °Brix, asimismo este tratamiento fue evaluado por un total de 31 personas en donde reporta que a una persona le disgustó y a nueve les gustó mucho. Dando como conclusión final que el T4, obtuvo la mayor aceptación en la mayoría de sus atributos con un nivel de “me gustó moderadamente”.

Zeta (2018) desarrolló una investigación denominada “Obtención y caracterización de licor a partir de la “papaya” (*Carica papaya* L.) y “maracuyá” (*Passiflora edulis* Sims form. *flavicarpa*)”, en Piura; donde se planteó como objetivo la identificación del procedimiento para obtener una bebida alcohólica a base de *Carica papaya* L. y *Passiflora edulis* Sims forma *flavicarpa*. El estudio fue concebido con un enfoque experimental, utilizando un diseño factorial A*B (3*3) con 2 repeticiones, dando lugar a un total de 18 observaciones. Los parámetros evaluados fueron los grados de dilución 1:1:1 (33,33 % de agua, 33,33 % de papaya y 33,33 % de maracuyá), 1:1:2 (50 % de agua, 25 % de papaya y 25 % de maracuyá), 1:2:2 (40 % de agua, 20 % de papaya y 40 % de maracuyá) y concentraciones de °Brix (20, 25 y 30) con un tiempo de fermentación de cuatro días empleando levadura *Saccharomyces cerevisiae* como agente fermentativo. Logrando como resultado un producto con características sensoriales aceptables por el consumidor (color amarillo claro, sabor dulce y olor característico a maracuyá y alcohol. Además, el producto final estuvo libre de microorganismos patógenos que pudieran alterar al producto o al consumidor.

1.2. Bases teóricas especializadas

1.2.1. El cultivo de “maracuyá”

Es una especie frutícola trepadora, perteneciente a la familia Passifloraceae. Actualmente registran más de 40 especies en el mundo, teniendo como principal característica su sabor agridulce. Esta fruta es propia de Sudamérica y Centroamérica, siendo originaria de la región amazónica de Brasil, a partir de la cual se extendió a los demás países como Australia, Taiwán, Perú, Ecuador, Colombia, entre otros. Respecto a las variedades, las más conocidas son la especie *P. edulis* Sims. Forma purpura, esta es mayormente utilizada para consumo en fresco y es cultivada en climas semicálidos; por otro lado, la variedad amarilla *P. edulis* Sims. Forma *flavicarpa*, la cual es altamente valorada en el sector industrial por su alto contenido de acidez. En el caso de Perú se han cultivado ambas variedades de este fruto, siendo la variedad amarilla, la de mayor cultivo a nivel nacional.

Variedades del cultivo de “maracuyá”

Según Alfonso (2002), existen dos variedades de “maracuyá” del género *Passiflora* cultivadas comercialmente:

a. “maracuyá” amarillo” *Passiflora edulis* Sims fo. *edulis*

Esta variedad se desarrolla desde el nivel del mar hasta los 1000 m.s.n.m. Los frutos en estado de madurez son de tamaño grande (5 - 6 cm de diámetro) y presentan un color amarillo canario intenso. Por otro lado, el contenido de acidez en comparación de la variedad morada es superior.

b. “maracuyá morado” *P. edulis* Sims

Esta variedad se adapta mejor y tiene mayor producción en zonas altas y climas templados por encima de los 1 200 m s.n.m. Sus frutos son de forma redonda, con un diámetro de 3 - 5 cm. Cuando llega a la etapa de maduración presenta un color púrpura oscuro. Asimismo, el sabor y aroma son más resaltante que la variedad amarilla.

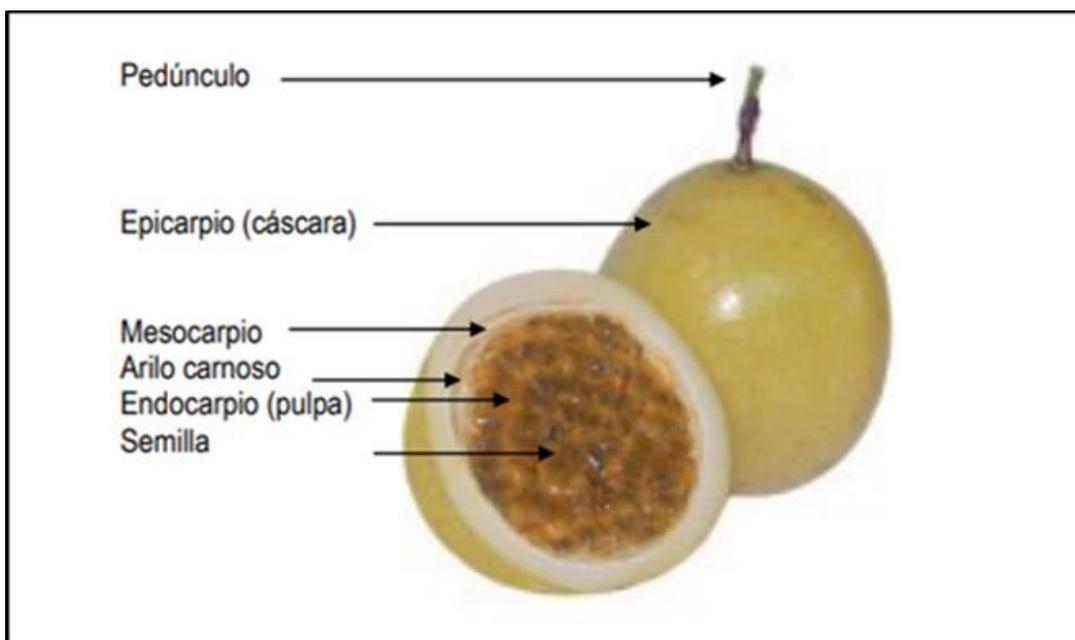
El fruto de “maracuyá”

Se trata de una fruta globular u ovalada con colores que van desde un intenso rojo a un amarillo cuando alcanza la madurez. Las semillas tienen un arilo carnoso altamente aromático y miden entre 6 y 7 centímetros de diámetro, con una longitud que oscila entre los 6 y los 12 cm. El fruto consta de tres partes: el exocarpo, que es la capa externa lisa y brillante, cubierta por una cera natural y cuyo color varía desde el verde hasta el amarillo maduro; el mesocarpo, una capa blanda, porosa y blanca compuesta principalmente de pectina, que tiene un grosor aproximado de 6 mm y se ablanda con facilidad al entrar en contacto con el agua; y el endocarpo, la capa que cubre las semillas de color pardo oscuro, que contiene un jugo de color amarillo opaco bastante ácido, muy aromático y con un agradable sabor (Amaya, 2009).

El fruto de maracuyá está compuesto de: Cáscara 50-60 %, jugo 30-40 % y semilla 10-15 %. Después de 60 – 70 días de haber sido polinizado el fruto alcanza su madurez, por otro lado, es clasificado como no climatérico, es decir, con la dulzura que se cosecha así llega a su madurez final (Díaz, 2003).

Figura 1

Partes fisiológicas del fruto del “maracuyá”



Nota. Imagen que representa las partes fisiológicas del fruto del “maracuyá”. Tomado de Amaya, 2009.

Valor nutricional

Según García (2012), menciona los siguientes datos respecto al valor nutricional del fruto de “maracuyá” en la Tabla 1.

Tabla 1

Valor nutricional de 100 gramos de jugo de “maracuyá”

Características	Valor
Valor energético (calorías)	78
Humedad (%)	85
Proteínas (%)	0,8
Grasas (g)	0,6
Hidratos de carbono (g)	2,4
Fibra (g)	0,2
Cenizas	Trazas
Calcio (mg)	5,0
Hierro (mg)	0,3
Fósforo (mg)	18,0
Vitamina A activa (mg)	684
Tiamina	Trazas
Riboflavina (g)	0,1
Niacina (g)	2,24
Ácido ascórbico (mg)	20

Nota. Nutrientes disponibles del “maracuyá” para la alimentación. Tomado de García (2002).

Usos del “maracuyá”

Su mayor consumo es en fruta fresca y jugo, en la industria alimentaria se encuentra en diferentes presentaciones como: néctares, refrescos, mermeladas, helados, conservas, entre otros). Además, según el Instituto de Tecnología de Alimentos de Brasil menciona un contenido de aceite en las semillas que podría servir para la fabricación de jabones, tintas y barnices (Gerencia Regional Agraria La Libertad, 2010).

Clasificación de categorías del fruto de “maracuyá”

Mora (2011), menciona que se distinguen tres categorías. La categoría extra, presenta calidad superior (apariencia libre de defectos) y cumplen con los requisitos mínimos permitidos. Asimismo, se toleran mínimas alteraciones que no afecten la apariencia comercial. La categoría I, se encuentran aquellos frutos que cumplen con los parámetros mínimos de calidad. Sin embargo, se toleran ciertos defectos mínimos en el color como manchas o cicatrices, siempre y cuando no altere su presentación comercial y en la categoría II, se encuentran aquellos frutos que no se pueden clasificar en las categorías extra y categoría I, pero se encuentran dentro de los requerimientos mínimos de acepción. Se permiten defectos de color, raspaduras entre otros defectos.

1.2.2. Cultivo de “piña”

La “piña” es originaria de Brasil, es un fruto tropical que fue descubierto por los españoles durante el descubrimiento de América. Antiguamente todos los países la llamaban “ananas”, que hace referencia a una fruta excelente, excepto España. Pertenece a la familia Bromeliaceae, para desarrollarse de forma óptima, es necesario un clima tropical, por otro lado, es un fruto no climatérico y es necesario que madure en el árbol para alcanzar una madurez organoléptica o de consumo. Entre los países que destacan mayor producción de “piña” se tiene: China, EEUU, Brasil, Filipinas, Costa Rica, Tailandia y México. Se tiene data de más de 1400 especies (Dirección Regional Agraria la Libertad, 2000).

Variedades del cultivo de “piña”

Existen diferentes variedades, entre las más resaltantes están la Cayena Lisa que abarca la mayor parte de la producción a nivel mundial a mediados del siglo XX, gracias a sus características y a su fuerte rendimiento, potencial de conservación, la escasa presencia de espinas, su forma cilíndrica y las características organolépticas hicieron que se convierta en la de más alta producción y comercialización. Sin embargo, a finales de los años 1980 gracias a un programa de investigación del Pineapple Research Institute de Hawái apareció una variedad mejorada que fue cultivada desde los años 1990 como MD-2 o Extra Sweet por la empresa Del Monte. Esta variedad con menos espinas se impuso gracias a su buen rendimiento, mejor resistencia a la mancha negra, a los parásitos telúricos y mejor

conservación. Además, era más apreciada por los consumidores debido a su sabor dulce y azucarado que la puso en la cima de las variedades producidas con fines comerciales. Además, existen otras variedades tales como Queen victoria y pan de azúcar (Dawson, 2000).

El fruto de la “piña”

La “piña” es un conjunto de frutos individuales. Se origina en la parte superior del pedúnculo, y su parte comestible está compuesta por los ovarios de cada una de las flores que la conforman. La cáscara comprende los sépalos y brácteas de la flor. Se clasifica como un fruto no climatérico, lo que significa que su maduración no depende de la producción de etileno. El desarrollo y maduración de la “piña” se produce de manera descendente, es decir, desde la parte superior hacia la inferior (Basantes y Chasipanta, 2012, p.20). La maduración comienza a las 25 – 26 semanas después de la inducción dependiendo de la época del año. El desarrollo del fruto (Figura 2) está sujeta del área foliar de la planta alcanzada en la inducción floral, debido a que después de esta etapa ya no se forman nuevas hojas (Basantes y Chasipanta, 2012).

Figura 2

“Piña” variedad Golden en madurez fisiológica



Nota. Imagen representativa de la “piña” variedad Golden en madurez fisiológica. Tomado de Garcidueñas (2013).

Valor nutricional del fruto de “piña”

Basantes y Chasipanta (2012), menciona los siguientes resultados, respecto al valor nutricional del fruto de “piña” en la Tabla 2.

Tabla 2

Contenido en 100 gramos de “piña”

Componentes	Unidad	Cantidad
Energía	kcal	50
Carbohidratos	g	13,12
Azúcares	g	9,85
Fibra alimentaria	g	1,4
Grasa	g	0,12
Proteínas	g	0,54
Vitamina B1 (Tiamina)	mg	0,079
Vitamina B2 (Riboflavina)	mg	0,032
Vitamina B3 (Niacina)	mg	0,5
Vitamina B5 (Ácido Pantoténico)	mg	0,213
Vitamina B6	mg	0,112
Vitamina B9 (Ácido fólico)	mg	18 47,8
Vitamina C (Ácido ascórbico)	mg	13 0,29
Calcio	mg	12
Hierro	mg	0,927
Magnesio	mg	8
Manganeso	mg	109
Fósforo	mg	1
Potasio	mg	0,12
Sodio		
Zinc		

Nota. Nutrientes disponibles de la “piña” para la alimentación. Tomado de Basantes y Chasipanta (2012).

Usos de la “piña”

La “piña” se consume en diferentes presentaciones tanto en fresco, en postres o complemento de algunos platos de la cocina exótica. Su mayor comercialización es en conserva, la cual se presenta en rodajas y trozos que varían de acuerdo a los aditivos añadidos. También se puede encontrar solo como piña o mezclado con otras frutas, de donde se puede originar el vino de piña. Otros de los usos son en purés, frutas congeladas, deshidratadas o confitadas (Dawson, 2000).

Clasificación de categorías del fruto de “piña”

El Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA, 2020) reporta la descripción de las categorías. Categoría extra, el fruto debe poseer calidad superior y presentar características tipo comercial. No debe presentar defectos, salvo aquellos muy superficiales sin que afecten su apariencia general del producto. Por otro lado, la corona debe ser simple y recta sin brotes y su tamaño debe estimar de 50 a 150 % de la longitud del fruto. La categoría I, en esta categoría la fruta debe presentar una buena calidad y apariencia comercial. Sin embargo, se puede permitir defectos leves que no afecten su apariencia general, su calidad, su conservación y su presentación. Entre los defectos leves son de forma, coloración, pequeños defectos en la cáscara que no superen el 4 % de la totalidad del fruto y la categoría II, incluye aquellos frutos que no están considerados dentro de las categorías mencionadas, pero cumplen con los requerimientos mínimos.

1.2.3. Miel de abeja

La miel es el producto transformado por las abejas a partir del néctar de diferentes plantas, transformado y almacenado en formaciones de cera llamadas colmenas. El néctar es extraído de las flores por las abejas que lo recolectan en su saco para miel mientras se hallan en el campo. La miel es depositada en pequeñas celdas abiertas, elaboradas con cera que se generan a partir de glándulas especiales. En las celdas se realiza la pérdida de agua e hidrólisis de la sacarosa, proceso denominado madurez de la miel. Finalizado el proceso de maduración las abejas proceden a sellar las celdas con una cobertura de cera (Fattori, 2004).

Propiedades fisicoquímicas de la miel

La composición de la miel de abeja varía de acuerdo con ciertos factores tales como la procedencia del néctar, las formas de realizar apicultura y las condiciones climáticas de cada lugar (Ulloa *et al.*, 2010).

a. Carbohidratos

Los principales azúcares que constituyen la miel de abeja dentro de los carbohidratos son los monosacáridos, fructosa y glucosa. Asimismo, dichos azúcares tienen una participación del 85 % de sus sólidos como se muestra en la Tabla 3 (Ulloa *et al.*, 2010).

Tabla 3

Principales constituyentes de los azúcares de la miel

Monosacáridos	Disacáridos	Trisacáridos	Sacáridos complejos
Fructosa	Gentibiosa	Centosa	Isomaltopentosa
Glucosa	Isomaltosa	Eriosa	Isomaltotetraosa
	Maltosa	Isomaltotriosa	
	Maltulosa	Isopanosa	
	Nigerosa	Laminaritriosa	
	Palatinosa	Maltotriosa	
	Sacarosa	Melezitosa	
	Turalosa	Panosa	

Nota. Componentes para el poder edulcorante de la miel. Tomado de Ulloa *et al.*, (2010).

b. El agua

Este factor depende de ciertas características ambientales y de la cantidad de humedad presente en el néctar. Normalmente la miel presenta valores de humedad menores al 18,5 %, en caso supere estos valores se convierte en un producto susceptible a la fermentación. Por otro lado, la cantidad de agua presente en la miel influye en su viscosidad, color y peso específico de la misma (Ulloa *et al.*, 2010).

c. Las enzimas

Generalmente son adicionadas por las abejas para lograr la maduración de la miel. Asimismo, las enzimas son las responsables de la composición final de la miel. Dentro del grupo de enzimas más importantes esta la glucosidasa, la cual interviene en las diferentes variaciones que le ocurren a la miel. También se puede encontrar otras enzimas tales como la glucosa oxidasa, encargada de las propiedades antibacterianas de la miel, la catalasa y la diastasa, esta última responsable de la aplicación del color de la miel. (Ulloa *et al.*, 2010).

d. Proteínas y aminoácidos

El contenido de proteína en la miel es aproximadamente 0,5 %, básicamente en forma de enzimas o aminoácidos. Los valores de proteína y aminoácidos se reflejan de acuerdo con la cantidad de nitrógeno el cual se encuentra entre 0 a 0,04 %. Por otro lado, entre el 40 – 80 % de nitrógeno total presente en la miel es proteína (Ulloa *et al.*, 2010).

e. Los ácidos y el potencial de hidrogeno (pH)

Otro de los componentes responsables de la dulzura de la miel son los ácidos orgánicos, ya que tienen una participación de 0,5 % de los sólidos del producto. Los ácidos orgánicos son los encargados de mantener el pH a niveles bajos entre 3,5 a 5,5 de la miel y la estabilidad de esta. Existen diferentes ácidos presentes tales como fórmicos, acéticos, butíricos, lácticos oxálicos, etc., pero el más predominante es el ácido glucónico que permite mantener la conservación del néctar y la miel (Ulloa *et al.*, 2010).

f. Vitaminas y minerales

La cantidad de vitaminas presentes en la miel respecto a la porción adecuada diaria es despreciable. Por otro lado, la cantidad de minerales es muy variable, teniendo valores de 0,02 a 1 %. Dentro de los minerales presentes en la miel se encuentra el sodio, calcio y magnesio. Siendo el potasio el mineral más resaltante debido a que supera 10 veces más el contenido de los minerales antes mencionados. En menor proporción se encuentra el hierro, manganeso, cobre, cloro, fósforo y azufre (Ulloa *et al.*, 2010).

Calidad de la miel de abeja

Se determina mediante parámetros como la ausencia de contaminantes (antibióticos, pesticidas y metales pesados) y también por la frescura de la miel. Los indicadores más empleados para medir la frescura de la miel son 5-hidroximetil furfural (HMF) y la actividad diastática. El HMF es un aldehído cíclico que se produce naturalmente a partir de la fructosa en un medio ácido y es un proceso que se realiza con lentitud (Ulloa *et al.*, 2010).

1.2.4. Fermentación

Consiste en la producción de energía, donde los compuestos orgánicos tienen como función ser donadores y a su vez aceptores terminales de electrones. Desde el punto de vista de la microbiología industrial, lo define como un proceso empleado para la obtención de productos mediante el uso de microorganismos (Shirai y Malpica, 2013).

Fermentación alcohólica

Es un proceso de biorreacción que consiste en degradar azúcares en alcohol y dióxido de carbono. Se representa por la siguiente ecuación:



Las levaduras tienen la función de convertir el azúcar en alcohol y CO₂, el tipo de levadura empleada en mayor cantidad a nivel industrial es la *Saccharomyces cerevisiae*. Asimismo, existen otro tipo de hongos y bacterias para producir alcohol, como la *Zymomonas mobilis*, pero a niveles bajos (Vásquez y Dacosta, 2007).

Características de la fermentación

- a. **Velocidad de fermentación:** Se calcula midiendo la cantidad de azúcar fermentada en un tiempo determinado por un peso de levadura proporcionado; debe tener valores altos para evitar posibles contaminaciones (Zurita, 2011).

- b. Resistencia al alcohol:** Se considera una levadura de alta resistencia cuando está manifiesta ventajas técnicas y biológicas, permitiendo la obtención de mostos con gran riqueza alcohólica. Por otro lado, una buena levadura industrial no debe perjudicar su nivel fermentativo con concentraciones de 8 a 9 % de alcohol en volumen (Zurita, 2011).
- c. Rendimiento:** Se refiere a la relación entre el alcohol obtenido y la cantidad de azúcar puesto a disposición de la levadura, teóricamente por 100 kg de melaza se obtiene 33 litros de alcohol (Zurita, 2011).
- d. Resistencia:** Otro de los factores al que debe presentar resistencia la levadura es a la acidez, debido a que este indicador se incrementa para erradicar infecciones. Asimismo, debe resistir las variaciones de temperatura (Zurita, 2011).

Variables de la fermentación alcohólica y sus efectos sobre el proceso

- a. Clase de microorganismo:** Se debe considerar aquellos microorganismos idóneos (*Saccharomyces cerevisiae*) para obtención de etanol a partir de azúcares (Zurita, 2011).
- b. Concentración de etanol:** Un alto contenido de alcohol afecta el desarrollo de la levadura. Una concentración de 3 % afecta el crecimiento; mientras que una concentración del 5 % influye en el crecimiento y en la fermentación. Por otro lado, cuando se da una paralización total del crecimiento se debe a la presencia del 10 % de concentración de alcohol (Zurita, 2011).
- c. Temperatura:** Se debe considerar que cada levadura necesita una temperatura óptima de crecimiento para que esté activa. Es decir, si la temperatura óptima disminuye o incrementa, la levadura baja su actividad notablemente. Si una levadura es expuesta a 55 °C por un tiempo de 5 minutos ocasiona la muerte. La levadura *Saccharomyces cerevisiae* posee un desarrollo óptimo entre 28 a 35 °C, lo recomendable es una temperatura de 30 °C (Zurita, 2011).
- d. Potencial de hidrogeno (pH):** Es un indicador fundamental porque tiene como función controlar la contaminación bacteriana y el efecto de desarrollo de la levadura, respecto a la velocidad de fermentación y cantidad de alcohol producida. La literatura menciona

que el pH más favorable para el crecimiento de la levadura *Saccharomyces cerevisiae* se encuentra en el rango de 4,4 a 5,0 y un óptimo de 4,5 para su crecimiento (Zurita, 2011).

- e. **La concentración de nutrientes:** Se refiere a la presencia de compuestos esenciales que permitan crear un ambiente óptimo para la levadura, los cuales son un indicador crítico para su acción vital. Los nutrientes necesarios para la levadura incluyen fósforo, nitrógeno, azufre y vitaminas (Zurita, 2011).

Tipos de levaduras para la fermentación

- *Saccharomyces cerevisiae*

Es un tipo de levadura que generalmente se emplea en la industria del pan, vino y cerveza, tienen la capacidad de crear dióxido de carbono y alcohol en el proceso de fermentación. Este proceso se puede realizar al existir un medio muy rico en azúcares (glucosa, fructosa, manosa y galactosa) (Zurita, 2011).

- *Saccharomyces ellipsoideus*

Este tipo de levadura se caracteriza por tener apariencia alargada, tiene como función la fermentación del mayor contenido del mosto. Tiene la capacidad de llegar a producir hasta 17 grados de alcohol y posee resistencia al gas sulfuroso. Tiene presencia en el proceso de fermentación de inicio a fin (Zurita, 2011).

1.2.5. Evaluación sensorial

Se define como el análisis de alimentos mediante el uso de los sentidos. Asimismo, el análisis sensorial es una técnica que se utiliza como punto de control de calidad en la industria, también como técnica para el desarrollo y caracterización de nuevos productos en el mercado, permitiendo medir el grado de aceptación o no aceptación de un producto. Las pruebas sensoriales son empleadas en la industria alimentaria, perfumería, pinturas, etc. (Vera, 2008).

Según el Instituto de Tecnólogos de Alimentos de EEUU (IFT), Pedrero y Pangborn (1989) citado por Vera, (2008 pp. 12) define es análisis sensorial como: “La disciplina científica utilizada para evocar, medir, analizar e interpretar las reacciones a aquellas características de alimentos y otras sustancias, que son percibidas por los sentidos de la vista, olfato, gusto y oído”.

Tipos de pruebas sensoriales

Existen diversas formas de clasificar las pruebas, aunque la mayoría de los autores están de acuerdo en lo siguiente (Manfugás, 2020):

a. Pruebas analíticas

Las pruebas se llevan a cabo en condiciones controladas, en un entorno de laboratorio, y son realizadas por jueces previamente seleccionados y capacitados (jueces analíticos). Estas pruebas se clasifican en tres categorías: pruebas discriminativas, escalares y descriptivas. Las pruebas discriminativas comparan dos o más productos para estimar el tamaño de la diferencia, siendo las más simples y prácticas. Las pruebas escalares, por otro lado, permiten medir cuantitativamente la intensidad de una propiedad sensorial utilizando una escala, y son ampliamente utilizadas en distintos métodos sensoriales. Por último, las pruebas descriptivas son en general más complejas, en las que los jueces establecen descriptores que detallan las diferentes características sensoriales de un producto y los utilizan para medir las discrepancias entre varios productos (Manfugás, 2020).

b. Pruebas afectivas

Se realizan con personas no elegidas ni capacitadas, denominados jueces afectivos. Estas pruebas generalmente se escogen personas o consumidores reales o potenciales del producto al que se pretende evaluar. Se deben considerar las condiciones económicas, demográficas, entre otras características. Asimismo, se realizan en situaciones tal cual se emplean al consumir un determinado producto. Los resultados permiten identificar la aceptación, rechazo, preferencia o nivel de satisfacción de uno o diferentes productos, por esa razón las personas deben entender y emitir sus respuestas con mayor sinceridad y lo más real posible.

Respecto al cuestionario a emplear debe ser lo más breve posible para evitar malestar en los jueces o negarse a realizar la prueba, además debe ser fácil de comprender y responder (Manfugás, 2020).

c. Panel sensorial

Dentro de una evaluación sensorial, el jurado tiene un papel fundamental el cual tienen un aparato de medida, por lo que cada juez es considerado una repetición de la medida. El conjunto de respuestas de un análisis sensorial permite constituir los performances individuales y compensar las diferentes características de la persona (Manfugás, 2020).

Tipos de paneles sensoriales

- a. **Panel de jueces expertos:** En este grupo están incluidas personas idóneas, con experiencia en degustaciones, catadores especializados (Catania y Avagnina, 2007).
- b. **Panel de jueces entrenados:** Son personas entrenadas con la finalidad de actuar como jueces. Para ello deben poseer ciertas características de análisis acerca de la evaluación sensorial. Generalmente los más rápidos en adaptarse son los jóvenes (Catania y Avagnina, 2007).
- c. **Panel de jueces consumidores:** En este grupo comprende aquellas personas que habitualmente consumen el producto a evaluarse, se escogen al azar. Mayormente se utilizan para pruebas de preferencia (Catania y Avagnina, 2007).

1.2.6. Diseño experimental

El estudio dispuso de procedimientos para el diseño de la investigación experimental.

Diseño completamente al azar

Este es un diseño que se aplica cuando las unidades experimentales presentan variaciones similares. Se puede emplear en experimentos de laboratorio en los que los materiales se mezclan, se dividen y se almacenan en contenedores para aplicar los tratamientos en una

fecha posterior. En el ámbito del campo, se utiliza cuando existen pruebas previas de la homogeneidad de los suelos y los tratamientos son mínimos (Romaina, 2012). Una vez finalizado el experimento, las unidades experimentales exhibirán resultados distintos que se pueden atribuir únicamente a los tratamientos evaluados (Ortega *et al.*, 2021).

Se caracteriza por la distribución al azar de los tratamientos que se van a poner en estudio. Las ventajas que ofrece son un análisis estadístico sencillo, pueden existir tratamientos con número de repeticiones diferentes y permite un máximo de números de grados de libertad (Romaina, 2012).

Romaina (2012), propone el siguiente modelo estadístico aditivo lineal para el diseño completamente al azar (DCA).

Modelo aditivo lineal para un DCA

$$Y_{ijkl} = \mu + \alpha_i + \gamma_j + \lambda_k + (\alpha\gamma)_{ij} + (\alpha\lambda)_{ik} + (\gamma\lambda)_{jk} + (\alpha\gamma\lambda)_{ijk} + \varepsilon_{ijkl}$$

$$i = 1, 2, \dots, a; j = 1, 2, \dots, b; k = 1, 2, \dots, c; y l = 1, 2, \dots, n,$$

Donde:

Y_{ijkl} = Respuesta en puntaje en el color, sabor, olor y consistencia del néctar con la i – ésima relación pulpa-agua, con el j – ésimo corrección de grados brix, con el k – ésimo tiempo de inicio de fermentación, en el l – ésimo catador;

μ = Efecto de la media general de la respuesta en puntaje en el color, sabor, olor y apariencia general;

α_i = Efecto de la i – ésima relación pulpa-agua;

γ_j = Efecto del j - ésimo corrección de grados brix;

λ_k = Efecto del k – ésimo tiempo de inicio fermentación;

$(\alpha\gamma)_{ij}$ = Efectos de la interacción en la i – ésima relación pulpa-agua, con el j - ésimo corrección de grados brix;

$(\alpha\lambda)_{ik}$ = Efectos de la interacción en la i – ésima relación pulpa-agua, con el k - ésimo tiempo de inicio de fermentación;

$(\gamma\lambda)_{jk}$ = Efectos de la interacción en la j – ésima corrección de grados brix, con el k - ésimo tiempo de inicio de fermentación;

$(\alpha\gamma\lambda)_{ijk}$ = Efecto de la interacción en la i – ésima relación pulpa-agua, con el j - ésimo corrección de grados brix, con el k – ésimo tiempo de inicio de fermentación;

e_{ijkl} = Efecto del error experimental en la i – ésima relación pulpa-agua, con el j - ésimo corrección de grados brix, con el k – ésimo tiempo de inicio de fermentación, en el l – ésimo catador.

Diseño de bloques completos al azar

El diseño de bloques completos al azar (DBCA) tiene similitud a un muestreo estratificado en el cual los tratamientos establecen un conjunto de unidades experimentales llamados bloques. Por otro lado, los términos completos y al azar hacen referencia que cada bloque posee todos los tratamientos y estos son estipulados al azar dentro del bloque. Asimismo, la finalidad del diseño es seleccionar los bloques de forma que su variación interna sea mínima, y a su vez aumente la variación entre los bloques. Es decir, las unidades experimentales de un bloque deben tener la mayor similitud posible entre sí, pero al mismo tiempo diferente con respecto a los otros bloques (Fallas, 2012).

López (2015), señala para un diseño de bloques completos aleatorizados el modelo estadístico que detalla do a continuación:

Modelo aditivo lineal para un DBCA

$$Y_{ijkl} = \mu + b_l + \alpha_i + \gamma_j + \lambda_k + (\alpha\gamma)_{ij} + (\alpha\lambda)_{ik} + (\gamma\lambda)_{jk} + (\alpha\gamma\lambda)_{ijk} + \varepsilon_{ijkl}$$

$$i = 1, 2, \dots, a; j = 1, 2, \dots, b; k = 1, 2, \dots, c; y l = 1, 2, \dots, n,$$

Donde:

Y_{ijkl} = Respuesta en puntaje en el color, sabor, olor y consistencia del néctar con la i – ésima relación pulpa-agua, con el j – ésimo corrección de grados brix, con el k – ésimo tiempo de inicio de fermentación, en el l – ésimo catador;

μ = Efecto de la media general de la respuesta en puntaje en el color, sabor, olor y apariencia general;

b_l = Efecto del l – ésimo catador;

α_i = Efecto de la i – ésima relación pulpa-agua;

γ_j = Efecto del j - ésimo corrección de grados brix;

λ_k = Efecto del k – ésimo tiempo de inicio fermentación;

$(\alpha\gamma)_{ij}$ = Efectos de la interacción en la i – ésima relación pulpa-agua, con el j - ésimo corrección de grados brix;

$(\alpha\lambda)_{ik}$ = Efectos de la interacción en la i – ésima relación pulpa-agua, con el k - ésimo tiempo de inicio de fermentación;

$(\gamma\lambda)_{jk}$ = Efectos de la interacción en la j – ésima corrección de grados brix, con el k - ésimo tiempo de inicio de fermentación;

$(\alpha\gamma\lambda)_{ijk}$ = Efecto de la interacción en la i – ésima relación pulpa-agua, con el j - ésimo corrección de grados brix, con el k – ésimo tiempo de inicio de fermentación;

e_{ijkl} = Efecto del error experimental en la i – ésima relación pulpa-agua, con el j - ésimo corrección de grados brix, con el k – ésimo tiempo de inicio de fermentación, en el l – ésimo catador.

Análisis de varianza

Es un conjunto de técnicas estadísticas de mucha utilidad y ductilidad. Tiene mayor importancia cuando existen más de dos grupos que comparar. Asimismo, cuando existen medidas iguales en más de dos ocasiones. Por otro lado, se utilizan cuando los sujetos pueden variar en una o más características que modifiquen el resultado (Dagnino, 2014). Según Dagnino (2014), hace referencia a dos formas de ANOVA:

- a. Anova de una vía o factor: Se utiliza cuando se tiene una sola variable independiente para clasificar a los sujetos y dos o más niveles (que definen los grupos) de ella.
- b. Anova de dos vías o factores: Son extensiones basadas en el mismo raciocinio.

CAPÍTULO II: MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Diseño de la investigación

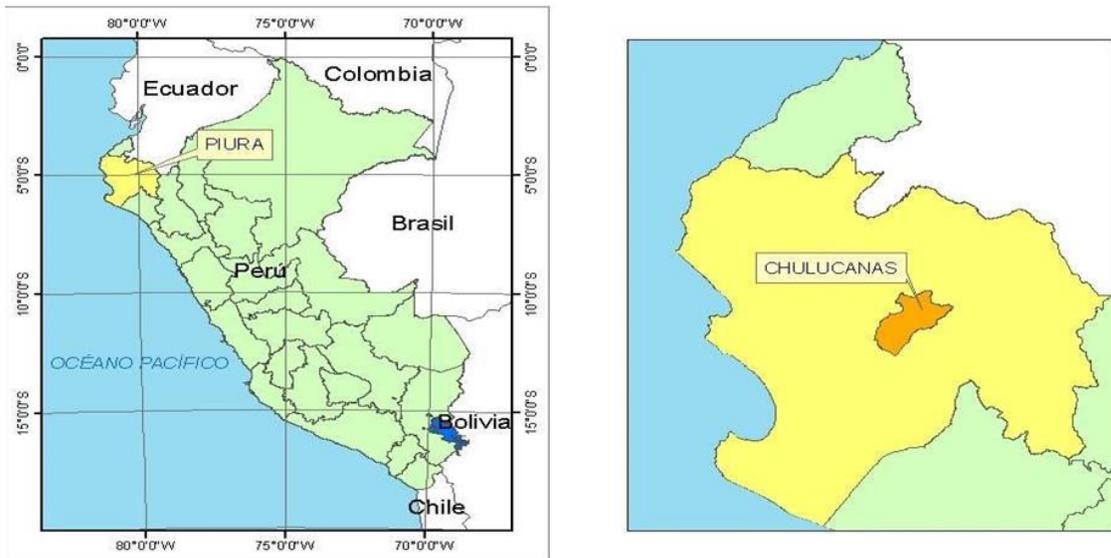
El trabajo que se ejecutó fue un diseño de tipo experimental y un enfoque cuantitativo debido a la manipulación de variables de forma intencionada, ante ello se determinó el efecto de la relación pulpa: agua, corrección de °Brix y temperatura de inicio de fermentación sobre las características fisicoquímicas, microbiológicas y organolépticas de una bebida fermentada a partir de “maracuyá” *Passiflora edulis* Sims y “piña” *Ananas comosus* (L.) Merrill, agregando como corrector de °Brix miel de abeja. Asimismo, el diseño de investigación permitió establecer los posibles efectos de las variables independientes en las variables dependientes, dando como resultado la aceptación o rechazo de las hipótesis planteadas y la interpretación (Hernández *et al.*, 2014). Además, se compararon los resultados del presente estudio con otros trabajos de investigación similares.

2.1.1. Lugar y fecha

El presente estudio se llevó a cabo en las instalaciones del Taller de Procesos de la Facultad de Ingeniería Agraria de la UCSS Filial Morropón: Chulucanas, con las coordenadas 05° 05' 51,91'' de latitud sur, 80° 09' 40,76'' de longitud oeste del meridiano de Greenwich, tomadas del *software* ArcGIS 10,8. La ejecución de la parte experimental fue durante los meses de junio y julio del 2021. Por otro lado, la evaluación de las características fisicoquímicas (°Brix, pH, porcentaje de acidez del mejor tratamiento y grado alcohólico) de los tratamientos se realizaron en el Laboratorio de UCSS Filial Morropón: Chulucanas, mientras que el análisis microbiológico (levaduras y mohos) fue realizado en Ensayos de Laboratorios y Asesorías Pintado (ELAP) – Piura.

Figura 3

Mapa del distrito de la ciudad de Chulucanas



Nota. Mapa que corresponde al distrito de la ciudad de Chulucanas. Obtenido de: Google Earth.

Figura 4

Ubicación del Taller de Procesamiento Agroindustrial



Nota. Referencia gráfica de la ubicación del Taller de Procesamiento Agroindustrial.

2.1.2. Descripción del experimento

A continuación, se describe el procedimiento de elaboración para determinar el efecto de la relación pulpa: agua, corrección de °Brix y temperatura en las características fisicoquímicas, microbiológicas y sensoriales de una bebida fermentada de “maracuyá” *Passiflora edulis* Sims y “piña” *Ananas comosus* L. Merrill. Para su ejecución se utilizó fruta de maracuyá y piña que fue adquirida en el mercado local de Chulucanas los cuales fueron previamente desinfectados para ser utilizados (Apéndice 1).

- 1. Recepción:** Se recolectó la materia prima procedente de la localidad de Chulucanas, para ello fue previamente seleccionada y separada en cantidades de acuerdo a las formulaciones establecidas.
- 2. Lavado y desinfección:** Se siguió los parámetros establecidos por el Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria (2020), mediante el cual las frutas se sometieron a un proceso de desinfección manual con agua e hipoclorito de sodio a concentraciones de 10 ppm.
- 3. Acondicionamiento de la fruta:** La piña fue cortada en trozos pequeños para facilitar el licuado y que este sea homogéneo, para este proceso se utilizó un cuchillo y una tabla de picar. Para obtener la pulpa del maracuyá se cortó por la mitad y se extrajo la parte que se iba a utilizar.
- 4. Extracción de la pulpa:** Se colocó la fruta cortada en trozos pequeños en una licuadora marca ELECTRONICS añadiendo 50 % de la proporción total de agua para facilitar el licuado, teniendo en cuenta la relación pulpa: agua según lo establece cada tratamiento; ya que, se evaluaron dos niveles en proporciones de 1:1 y 1:2 (1 kg de fruta / 1 l de agua y 1 kg de fruta / 2 l de agua).
- 5. Obtención del mosto:** Posterior al licuado se le añadió el otro 50 % del total de agua necesaria según lo mencionan los tratamientos, pulpa: agua, teniendo como resultado el mosto.

- 6. Pasteurización:** La pasteurización es el proceso de destrucción de patógenos que se encuentran inmersos en un líquido alimenticio por medio de la adición de calor (Huamán y Losno, 2006). En esta fase se colocó el mosto dentro de un recipiente de acero inoxidable y se sometió a fuego lento hasta lograr los 90 °C, y se dejó enfriar a temperatura ambiente. Este procedimiento se realizó con la finalidad de eliminar cualquier microorganismo que pudiera estar presente en el mosto.
- 7. Corrección de grados brix:** Se determinaron los sólidos solubles del mosto (en un rango de 3 a 5 °Brix de acuerdo a cada formulación) para realizar los cálculos del balance de masa y adicionar la cantidad exacta de miel de abeja para obtener los °Brix establecidos por cada tratamiento, este proceso se realizó en un balde de 6 a 8 l, añadiendo la miel de abeja con ayuda de una cuchara de palo, para ello también se tuvo que considerar los sólidos solubles que contenía la miel de abeja (74,5 °Brix).
- 8. Activación de levadura:** La levadura *Saccharomyces cerevisiae* posee un desarrollo óptimo entre 28 a 35 °C, lo recomendable es una temperatura de 30 °C (Zurita, 2011). Para este proceso se utilizó la levadura comercial *Saccharomyces cerevisiae*. La activación de la levadura fue a 35 °C, utilizando 1g/l de mosto, dejándola reposar por un tiempo de 20 minutos. Para esta etapa fue necesario utilizar un recipiente de vidrio con agua.
- 9. Adición de la levadura:** Con ayuda de una cuchara de palo, se procedió a añadirle la levadura al mosto, realizando movimientos circulares para lograr una mayor homogeneización.
- 10. Fermentación:** Consistió en colocar el mosto en baldes y realizar un agujero en la tapa, colocando una manguera que va desde el mosto hasta una botella con agua. Con el propósito de permitir la liberación de dióxido de carbono (CO₂)
- 11. Tamizado:** Se realizó con ayuda de una tela organza, la cual sirvió como tamiz para separar la fase líquida de los sólidos que contiene el mosto.
- 12. Corte de fermentación:** Se monitorearon diariamente los tratamientos hasta que alcanzaron los 17 °Brix, valor que se estableció como punto de corte de la fermentación

para cada uno de ellos. Para lograrlo, se añadió bisulfito de sodio en una dosis de 20 gr/hectolitro, y se calcularon las cantidades necesarias para cada tratamiento mediante una regla de tres.

13. Sedimentación: Se dejó reposar el producto final aproximadamente 7 días, con el objetivo de obtener un producto más clarificado.

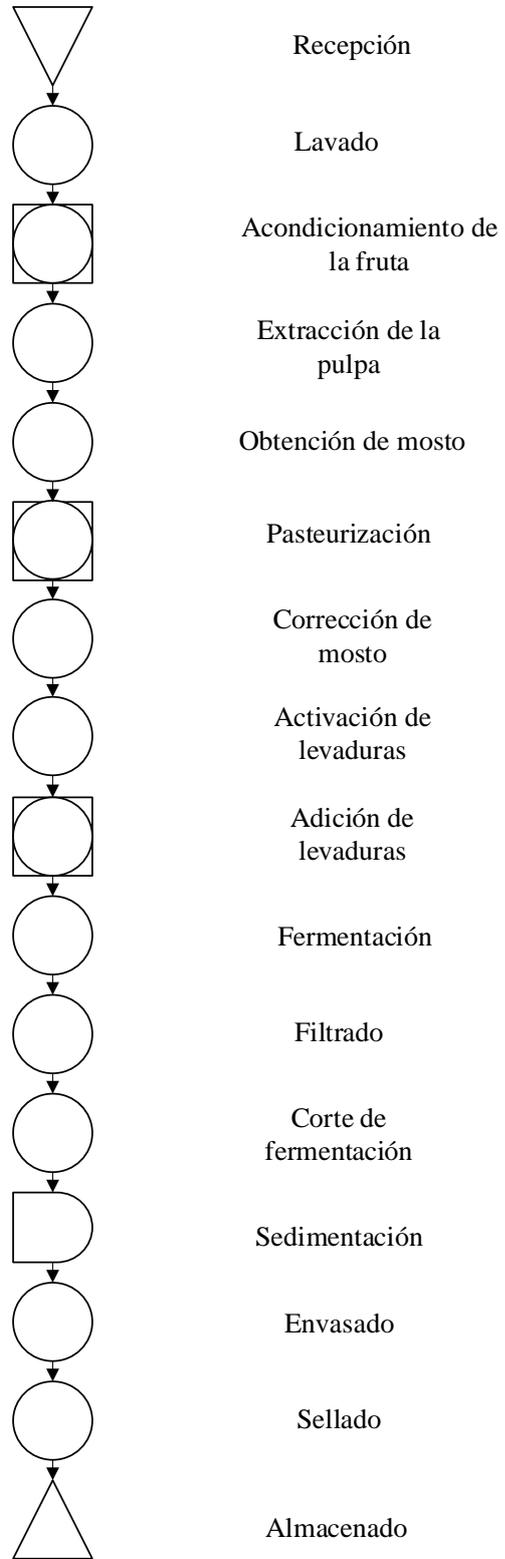
14. Envasado: El producto final fue vertido en botellas de 750 ml, las cuales fueron previamente esterilizadas a 95 °C por 10 minutos.

15. Sellado: Los envases fueron sellados de forma manual con un tapón y una funda, con el fin de evitar el ingreso de agentes contaminantes al producto; además, se procedió a codificar cada envase para identificar el tratamiento al que pertenecen.

16. Almacenamiento: El producto se almacenó a temperatura ambiente en las instalaciones del taller de procesamiento agroindustrial.

Figura 5

Diagrama de operaciones para elaborar una bebida fermentada



Resumen		Cantidad
	Almacenamiento	2
	Operación	10
	Actividad combinada	3
	Demora	1

2.1.3. Tratamientos

En la Tabla 4 y 5 se muestran los factores con la descripción de los niveles y tratamientos desarrollados en el presente trabajo de investigación, estos ayudaron a las formulaciones respecto a la relación pulpa: agua, °Brix y temperatura de inicio de fermentación.

Tabla 4

Factores de estudio

Denominación del factor	Detalle de los niveles
Factor A. Relación pulpa: agua	A1. 1:1
	A2. 1:2
Factor B. Corrección de °Brix	B1. 25 °Brix
	B2. 30 °Brix
Factor C. Temperatura de inicio de fermentación	C1. 30 °C
	C2. 35 °C

Nota. Los niveles establecidos de los factores se representan mediante las letras mayúsculas.

Tabla 5

Descripción de los tratamientos de la bebida fermentada

N° de tratamiento	Combinación de factores	Descripción
T1	A1B1C1	1:1; 25 °Brix; 30 °C
T2	A1B1C2	1:1; 25 °Brix; 35 °C
T3	A1B2C1	1:1; 30 °Brix; 30 °C
T4	A1B2C2	1:1; 30 °Brix; 35 °C
T5	A2B1C1	1:2; 25 °Brix; 30 °C
T6	A2B1C2	1:2; 25 °Brix; 35 °C
T7	A2B2C1	1:2; 30 °Brix; 30 °C
T8	A2B2C2	1:2; 30 °Brix; 35 °C

Nota. La tabla detalla la combinación de los niveles de cada factor.

2.1.4. Unidades experimentales

En la presente investigación, se definió que la unidad experimental de la materia prima era un kilogramo de pulpa de fruta, mientras que para el producto final se utilizó un envase de vidrio de 750 ml de la bebida fermentada. Se aplicaron ocho tratamientos con tres repeticiones para cada uno, haciendo un total de 24 unidades experimentales.

2.1.5. Identificación de las variables y su mensuración

Se detalla en la Tabla 6 las variables que fueron analizadas en la investigación respecto a los análisis fisicoquímicos (pH, acidez, °Brix y grados de alcohol), microbiológicos (Coliformes totales, aerobios mesófilos, mohos y levaduras) y sensoriales.

Tabla 6

Metodología a emplear en los análisis fisicoquímicos, microbiológicos y sensoriales

Variables	Dimensiones	Indicadores	Medidas e instrumentos
Variable independiente	A: Relación pulpa - agua	Cantidad de pulpa piña y maracuyá	Kg/balanza
	B: Corrección de °Brix	Cantidad de miel de abeja adicionada al mosto	°Brix/refractómetro portátil de 0 - 80
	C: Temperatura de inicio de fermentación	Temperatura ambiente y temperatura controlada	°C/Termómetro digital de 0 - 100 °C
Variable independiente	Parámetros fisicoquímicos	a. °Brix	Refractómetro portátil de 0 - 80
		b. Potencial de hidrógeno	Potenciómetro HANNA
		c. Acidez titulable	Determinado por fórmula
		d. Grado alcohólico	Reflectometría (Medición de doble escala)
Variable independiente	Parámetros microbiológicos	a. Reencuentro de mohos y levaduras	Observado en: UFC/ml: ICMSF NMP/ml: CMSF UFC/ml: ICMSF
		b. Coliformes totales c. Reencuentro de aerobios mesófilos	
	Parámetros sensoriales	a. Color b. Olor c. Sabor d. Apariencia general	Ficha de evaluación sensorial

Nota. Parámetros evaluados, con su respectivo método, instrumento y entrevista.

Determinación de grados °Brix. Se colocó una pequeña muestra de las frutas “maracuyá” y “piña” en el lente del refractómetro previamente calibrado con ayuda de una cuchara de té, visualizando que el contenido de sólidos solubles de la “piña” fue de 13 °Brix y del “maracuyá” 11,5 °Brix.

Determinación de pH: Se colocó una muestra de “maracuyá” y “piña” en un mortero y se introdujo un potenciómetro previamente calibrado, teniendo como resultado que el pH del “maracuyá” fue 2,92 y “piña” 3,48.

Determinación de la acidez titulable: Según FSSAI (2016), Para calcular la acidez (%) en productos de frutas y verduras se hace uso de la siguiente fórmula.

$$\% \text{ de acidez} = \frac{V \times N \times mEq \times FC}{M}$$

Donde:

V: gasto de la dilución hidróxido de sodio (NaOH)

N: normalidad al 0,1 N

mEq: miliequivalente del ácido cítrico 0,064

M: peso de la pulpa (“maracuyá” y “piña”)

FC: Factor de correcciones 0,9925

Los pasos que se siguieron para el cálculo fueron los siguientes:

- a. Se trituró la fruta en un mortero y se extrajo una muestra del jugo del “maracuyá” y “piña”.
- b. Con una pipeta se tomó una muestra de 10 ml del extracto y fueron colocados en un vaso de precipitado.
- c. Se añadieron 4 gotas de fenolftaleína.
- d. Para el uso de hidróxido de sodio al 0,01 N se utilizó una bureta y se abrió la llave, dejando caer gota a gota en el vaso de precipitado que contiene la mezcla hasta que la solución cambie de color a un ligero rosa.

Los datos obtenidos fueron usados en la fórmula para calcular el contenido de acidez resultando 3,24 para el “maracuyá” y 0,73 para la “piña”.

2.1.6. Diseño estadístico del experimento

Para la generación de datos fisicoquímicos se utilizó un diseño completamente al azar que permitió hacer comparaciones de las 8 formulaciones. Para la generación de datos sensoriales se empleó un diseño en bloques completos al azar, considerando a cada consumidor como un bloque.

2.1.7. Análisis estadísticos de datos

Los datos obtenidos de los análisis fisicoquímicos se analizaron mediante el análisis de varianza de ANOVA con un nivel de significancia de 5 %, teniendo como fuentes de variación la relación pulpa: agua, corrección de °Brix y temperatura de inicio de fermentación y sus efectos dobles y triple de interacción entre los factores, así como la presentación de tablas y gráficas de comparación múltiple.

Además, los datos de la evaluación sensorial fueron analizados mediante ANOVA, con un nivel de significancia del 5 %, considerando como fuentes de variación a los bloques (consumidores), los 3 factores considerados en el estudio y sus interacciones dobles y triples; complementando con el análisis post hoc de Tukey para la comparación pareada de las medias ($p \leq 5 \%$). Por consiguiente, se usó del programa Microsoft Excel 2016 para realizar el estudio estadístico de la data, asimismo, el Software SPSS (Statistical Product and Service Solutions) versión 20.

2.2. Materiales

En la presente investigación, se utilizaron diversos materiales y equipos, como se observa en la Tabla 7.

Tabla 7

Detalles de los insumos, materia prima y equipos utilizados la ejecución del estudio

Materiales para la investigación	
Materia prima e insumos	Equipos
“maracuyá” variedad amarilla	Cocina industrial
“piña” variedad Golden	Balanza analítica
Miel de abeja	Balanza electrónica (30 kg)
Levadura <i>Saccharomyces cerevisiae</i>	Refractómetro: Escala de 0 a 80 °Brix
Agua de mesa	Potenciómetro: Escala de -2,00 a 16,00 pH - Marca HANNA
	Termómetro: Escala de 0 a 100 °C
	Alcoholímetro
	Licuada – Marca Electronics
Materiales de trabajo	
Vasos de precipitado de 50 y 250 ml	Mesa de acero inoxidable
Pipeta	Ollas de acero inoxidable de 5 y 8 kg
Mortero	Tazones de aluminio de 2 y 5 kg
Pisetas	Cuchillos de acero inoxidable
Botellas de 750 ml	Jarras de plástico de 250, 500 y 1000 ml
Baldes de plástico	Embudo plástico
Malla organza	Manguera de plástico
Cámara fotográfica	Cucharas de acero inoxidable
Computadora	Tablas para picar
Indumentaria	Reactivos
Guardapolvo	Agua destilada
Tocas	Hidróxido de sodio NaOH al 0,1

Guantes

Fenolftaleína $C_{20}H_{14}O_4$ (indicador)

Tapabocas

Protector facial

Nota. Lista de materiales y equipos utilizados durante el proceso de elaboración de la bebida.

CAPÍTULO III: RESULTADOS

A continuación, se detallan los resultados obtenidos en la presente investigación, por medio del cual se presentan tablas y gráficos. Asimismo, estos resultados se presentan en concordancia con los objetivos específicos planteados al inicio de la investigación.

3.1. Formulaciones de bebidas fermentadas de “maracuyá” *Passiflora edulis* Sims y “piña” *Ananas comosus* (L.) Merr.

Las formulaciones de los ocho tratamientos utilizados en la investigación, respecto a la relación pulpa: agua, corrección de °Brix y temperatura de inicio de fermentación se detallan en la Tabla 5.

3.2. Evaluación fisicoquímica de la materia prima

Las características fisicoquímicas que presenta la materia prima (fruta de “maracuyá” y “piña”) se detallan a continuación por medio de la Tabla 8 y 9.

Correspondiente a la Tabla 8, indica los resultados promedios obtenidos de las evaluaciones de la materia prima (fruta de “maracuyá”) de las características fisicoquímicas (pH, °Brix, Acidez) utilizadas en la investigación. Como resultado se obtuvo que la fruta presentó un pH de 2,92, °Brix 11,50 y una acidez de 3,24 como materia prima.

Tabla 8

Características fisicoquímicas del “maracuyá” como materia prima

Características Fisicoquímicas	Valores obtenidos
Potencial de Hidrógeno (pH)	2,92
Grados Brix (°Bx)	11,50
Acidez titulable expresada en ácido cítrico (%)	3,24

Nota. Datos a partir del promedio de las evaluaciones de parámetros del “maracuyá”.

La Tabla 9 detalla los resultados promedios obtenidos de las evaluaciones de la materia prima “piña” de las características fisicoquímicas (pH, °Brix y acidez) utilizadas en la investigación. Se observa que la fruta presentó un pH de 3,48 °Brix 13,00 y una acidez de 0,73 como materia prima.

Tabla 9

Características fisicoquímicas de la “piña” como materia prima

Características Fisicoquímicas	Valores obtenidos
Potencial de Hidrógeno (pH)	3,48
Grados Brix (°Bx)	13,00
Acidez titulable expresada en ácido cítrico (%)	0,73

Nota. Datos en relación al promedio de las evaluaciones de parámetros de la “piña”.

3.3. Evaluación del efecto de la relación pulpa: agua, corrección de °Brix y temperatura de inicio de fermentación en los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos de las formulaciones de las ocho bebidas fermentada

Mediante la Tabla 10 se muestra que la relación pulpa / agua ($p = 0,0044$, $\alpha < 0,05$), la temperatura de inicio de fermentación ($p = 0,0091$, $\alpha < 0,05$) y la interacción de la relación pulpa / agua*temperatura de inicio de fermentación ($p = 0,0364$, $\alpha < 0,05$) influyen de manera significativa en el pH de la bebida fermentada. La corrección de °Brix ($p = 0,1062$, $\alpha > 0,05$) y las interacciones dobles y triples no son significativas ($\alpha > 0,05$). Los datos obtenidos para realizar el ANOVA se muestran en la Tabla 41 (ver apéndice 7).

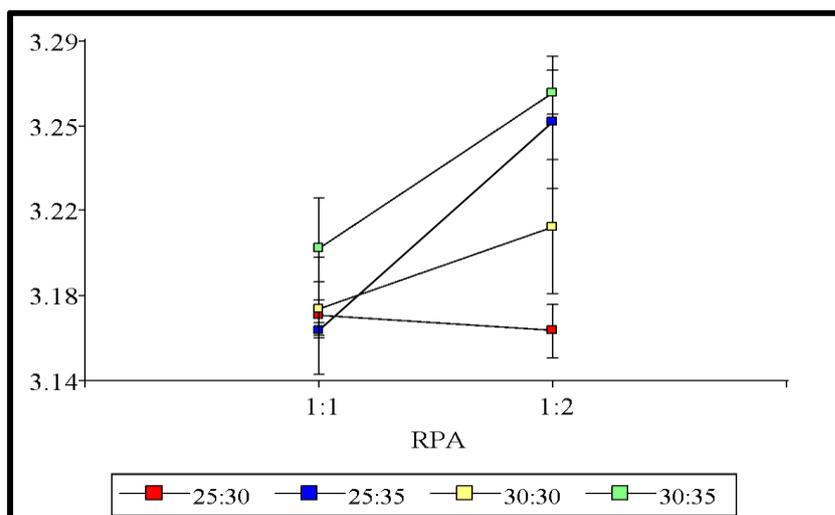
Asimismo, los valores del post ANOVA de los factores significativos se pueden apreciar en la Tabla 36 (ver Apéndice 4), donde el pH se ajusta mejor cuando se formula con la relación 1:2 pulpa y agua respectivamente, adicionalmente con 35 °C como temperatura de inicio de fermentación del mosto para la bebida fermentada de “maracuyá” y “piña”.

Tabla 10*Potencial de hidrógeno de la bebida fermentada*

Fuente de variación	Suma de cuadrados	GL	Cuadrados medios	F	p-valor
RPA	0,01	1	0,01	10,96	0,0044
CBX	3,80E-03	1	3,80E-03	2,93	0,1062
TIF	0,01	1	0,01	8,81	0,0091
RPA*CBX	1,50E-04	1	1,50E-04	0,12	0,7365
RPA*TIF	0,01	1	0,01	5,21	0,0364
CBX*TIF	0	1	0	0	>0,9999
RPA*CBX*TIF	1,70E-03	1	1,70E-03	1,3	0,2705
Error	0,02	16	1,30E-03		
Total	0,06	23			

Nota. RPA (Relación pulpa: agua), CBX (Corrección de °Brix) y TIF (Temperatura de inicio de fermentación).

Por otro lado, en la figura 6 podemos observar que los tratamientos que se realizaron a una mayor concentración de “maracuyá” y “piña” 1:1 obtuvieron bajas concentraciones de pH. Mientras que, los tratamientos con mayor dilución de la materia prima el pH tiende a valores más altos a excepción del tratamiento 5.

Figura 6*Representación gráfica de las interacciones del pH*

Nota. Los colores indican las diferentes formulaciones en combinación con el eje RPA (Relación pulpa: agua)

Evaluación del grado alcohólico de los factores

En lo correspondiente a los resultados obtenidos acerca de la evaluación del grado alcohólico de las bebidas alcohólicas fermentadas, estos se observan por medio de la Tabla 11. En esta se detalla que la relación pulpa / agua ($p = 0,0016$, $\alpha < 0,05$), la corrección de °Brix ($p = 0,0001$, $\alpha < 0,05$) y la interacción de la corrección de °Brix *temperatura de inicio de fermentación ($p = 0,0224$, $\alpha < 0,05$) influyen de modo significativo en el grado alcohólico de la bebida fermentada.

La temperatura de inicio de fermentación ($p = 0,8901$, $\alpha > 0,05$) y las interacciones dobles y triples no son significativas ($\alpha > 0,05$).

Tabla 11

Grados alcohólicos de la bebida fermentada

Fuente de variación	Suma de cuadrados	GL	Cuadrados medios	F	p-valor
RPA	1,22	1	1,22	14,36	0,0016
CBX	10,14	1	10,14	119,88	<0,0001
TIF	1,70E-03	1	1,70E-03	0,02	0,8901
RPA*CBX	0,01	1	0,01	0,08	0,7825
RPA*TIF	0,08	1	0,08	0,97	0,3404
CBX*TIF	0,54	1	0,54	6,38	0,0224
RPA*CBX*TIF	0,03	1	0,03	0,32	0,5822
Error	1,35	16	0,08		
Total	13,37	23			

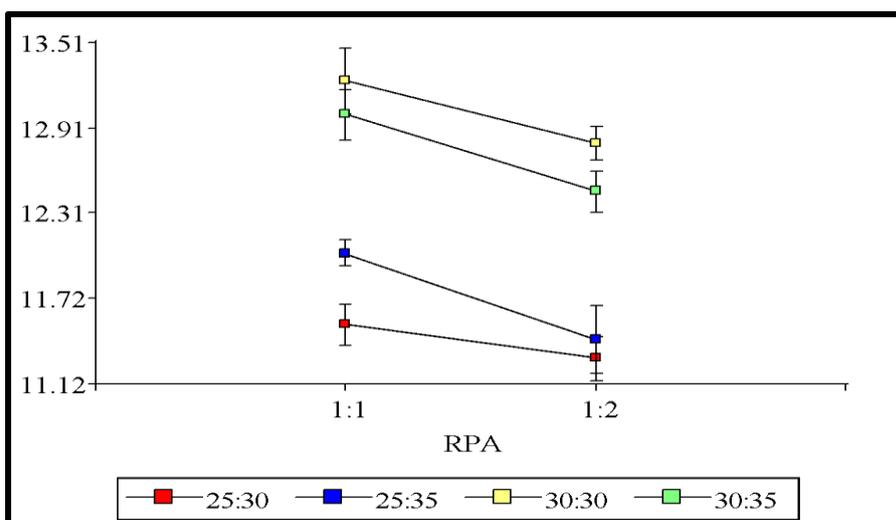
Nota. RPA (Relación pulpa: agua), CBX (Corrección de °Brix) y TIF (Temperatura de inicio de fermentación).

Asimismo, los valores del post ANOVA de los factores significativos se pueden apreciar en la Tabla 37 (Apéndice 4), donde el grado alcohólico se ajusta mejor cuando se formula con la relación 1 parte de pulpa y 1 parte de agua, adicionalmente con 30 °Brix como corrección de °Brix del mosto para la bebida de “maracuyá” y “piña”.

En lo referente a la interacción del grado alcohólico entre las bebidas, la Figura 7 muestra que los procedimientos que emplearon una concentración mayor de “maracuyá” y “piña” en una proporción de 1:1, registraron un nivel superior de grado alcohólico. Por otro lado, en los procedimientos que utilizaron una proporción más diluida de 1:2, se observa una tendencia hacia valores más bajos de grado alcohólico.

Figura 7

Representación gráfica de las interacciones del grado alcohólico



Nota. Los colores indican las diferentes formulaciones en combinación con el eje RPA (Relación pulpa: agua)

Evaluación de la acidez titulable de los factores

En la Tabla 12 se muestra que la relación pulpa / agua ($p = 0,0001$, $\alpha < 0,05$), la corrección de °Brix ($p = 0,0001$, $\alpha < 0,05$) y la interacción de la relación pulpa / agua *corrección de °Brix ($p = 0,0001$, $\alpha < 0,05$) presentan significancia estadística en el porcentaje de acidez titulable de la bebida fermentada.

La temperatura de inicio de fermentación ($p = 0,053$, $\alpha > 0,05$) y las interacciones dobles y triples no son significativas ($\alpha > 0,05$).

Tabla 12*Acidez titulable de la bebida fermentada*

Fuente de variación	Suma de cuadrados	GL	Cuadrados medios	F	p-valor
RPA	0,12	1	0,12	875,76	<0,0001
CBX	1,70E-03	1	1,70E-03	12,12	0,0031
TIF	6,00E-04	1	6,00E-04	4,36	0,053
RPA*CBX	0,01	1	0,01	101,94	<0,0001
RPA*TIF	1,70E-05	1	1,70E-05	0,12	0,7323
CBX*TIF	2,70E-04	1	2,70E-04	1,94	0,1828
RPA*CBX*TIF	1,70E-05	1	1,70E-05	0,12	0,7323
Error	2,20E-03	16	1,40E-04		
Total	0,14	23			

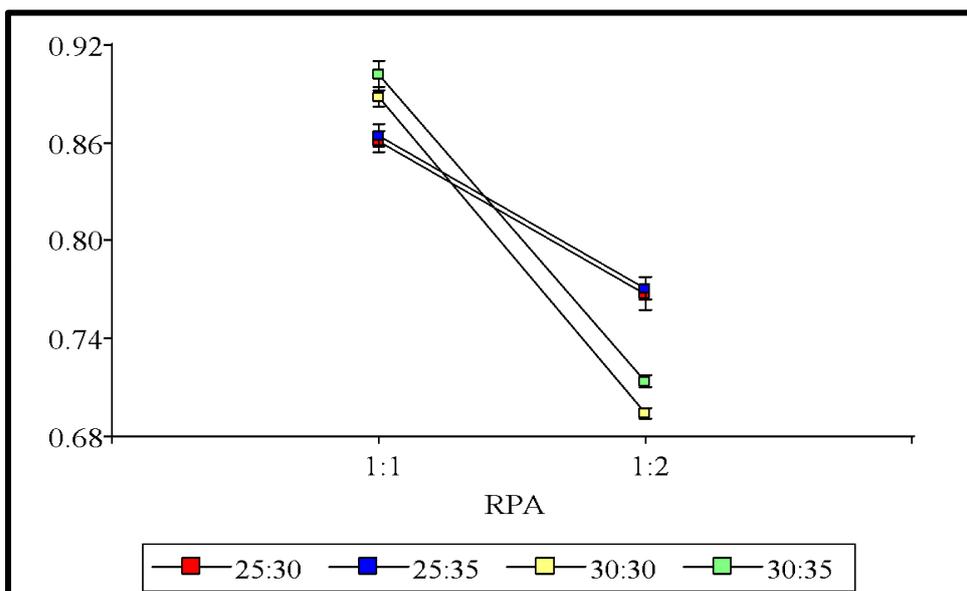
Nota. RPA (Relación pulpa: agua), CBX (Corrección de °Brix) y TIF (Temperatura de inicio de fermentación).

Asimismo, los valores del post ANOVA de los factores significativos se pueden apreciar en la Tabla 38 (Apéndice 4), donde el porcentaje de acidez titulable se ajusta mejor cuando se formula con la relación 1 parte de pulpa y 1 partes de agua, adicionalmente con 25 °Brix como corrección de °Brix del mosto para la bebida de “maracuyá” y “piña”.

Por otro lado, en la Figura 8 se puede apreciar que los procedimientos que emplearon una relación de 1:1 entre “maracuyá” y “piña” con mayor concentración registraron niveles superiores de acidez titulable. Mientras que, los tratamientos con mayor dilución de la materia prima, se observa una tendencia hacia valores más bajos de acidez titulable.

Figura 8

Representación gráfica de las interacciones de la acidez titulable



Nota. Los colores indican las diferentes formulaciones en combinación con el eje RPA (Relación pulpa: agua

Evaluación de los grados Brix de los factores

Se registraron valores homogéneos del parámetro °Brix en todos los procedimientos, ya que este indicador se utilizó para realizar el corte de fermentación de la bebida fermentada. No obstante, se observa que hay una variabilidad en el tiempo de fermentación requerido para efectuar el corte de fermentación en cada tratamiento, lo cual se refleja en la Tabla 31 (ver Apéndice 2).

3.4. Evaluación a través de pruebas con consumidores, la aceptabilidad sensorial de las ocho formulaciones de bebidas fermentadas

Para llevar a cabo esta evaluación se realizó una encuesta de evaluación sensorial realizada a los potenciales consumidores (Apéndice 5). Los datos obtenidos para realizar el ANOVA se observan en la Tabla 39 (ver apéndice 6).

En lo referente al análisis post ANOVA, de los atributos sensoriales (color, olor, sabor, apariencia), estos resultados se pueden encontrar en el Apéndice 3.

3.4.1. Color de la bebida fermentada

En lo referente al color de las bebidas fermentadas, se obtuvo mediante el análisis ANOVA, valores que se pueden observar en la Tabla 13, donde la relación pulpa: agua (p-valor 0,0003, $\alpha < 0,05$), corrección de °Brix (p-valor 0,0001, $\alpha < 0,05$), temperatura de inicio de fermentación (p-valor 0,0299, $\alpha < 0,05$), el consumidor considerado como bloque (p-valor 0,0001, $\alpha < 0,05$) y la interacción relación pulpa: agua*corrección de °Brix (p-valor 0,0416, $\alpha < 0,05$) presenta valores diferentes estadísticos significativos, puesto que, los consumidores detectaron diferencia en el atributo color cuando se formula la bebida con diferentes niveles de los factores.

Por otra parte, las interacciones dobles RPA*TIF (p-valor 0,5851, $\alpha > 0,05$), CBX*TIF (p-valor 0,1025, $\alpha > 0,05$) y la interacción triple RPA*CBX*TIF (p-valor 0,4131, $\alpha > 0,05$) no tuvieron significancia estadística.

Tabla 13

Análisis de varianza del color de la bebida fermentada

Fuente de variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrados medios	F	p-valor
RPA	12,15	1	12,15	13,62	0,0003
CBX	14,02	1	14,02	15,72	0,0001
TIF	4,27	1	4,27	4,78	0,0299
Consumidor	133,48	29	4,60	5,16	<0,0001
RPA*CBX	3,75	1	3,75	4,2	0,0416
RPA*TIF	0,27	1	0,27	0,3	0,5851
CBX*TIF	2,4	1	2,40	2,69	0,1025
RPA*CBX*TI	0,6	1	0,60	0,67	0,4131
F					
Error	181,05	203	0,89		
Total	351,98	239			

Nota. RPA (Relación pulpa: agua), CBX (Corrección de °Brix) y TIF (Temperatura de inicio de fermentación).

En la Tabla 14 se detallan los datos obtenidos de las comparaciones múltiples entre los diferentes niveles de la relación pulpa: agua, la corrección del parámetro °Brix y la temperatura de inicio de fermentación en grados Celsius. Se ha encontrado que el factor relación pulpa: agua con un nivel de 1:2, la corrección del parámetro °Brix a 30 y la

temperatura de inicio de fermentación de 35 °C, son estadísticamente significativos, debido a que presentan letra diferente (A) con el otro nivel (es decir las diferentes letras indican que hay diferencia significativa entre un nivel y otro de cada factor). Esto infiere que estos niveles pueden producir una mejor aceptación sensorial de la bebida fermentada.

Post ANOVA

Tabla 14

Comparación de medias de los niveles por factor para el color

Factor	Niveles	Medias	n	E.E.	Detalle
Relación pulpa:	1:2	7,38	120	0,09	A
agua	1:1	6,93	120	0,09	B
Corrección de	30	7,4	120	0,09	A
°Brix	25	6,92	120	0,09	B
T inicio de	35	7,29	120	0,09	A
fermentación (°C)	30	7,03	120	0,09	B

Nota. Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$). Donde n es la cantidad de datos y E.E es el error estadístico.

En cuanto al atributo del color, se realizaron pruebas de comparación de medias a través de la prueba de Tukey ($\alpha=0,05$) para evaluar la interacción entre la relación pulpa: agua, la corrección de grados Brix y la temperatura de inicio de fermentación.

Los datos obtenidos se detallan en la Tabla 15 encontrándose que los niveles de relación pulpa: agua de 1:2, la corrección de grados Brix a 30 °Bx y la temperatura de inicio de fermentación de 35 °C, correspondientes al tratamiento T8, mostraron una significancia estadística. Esto se debió a que las medias de estos niveles fueron diferentes a las demás formulaciones, con excepción de T7 y T6. Además, esta formulación logró alcanzar el mayor porcentaje de aceptación con una puntuación de 7,87, tal y como señala la Figura 9.

Tabla 15

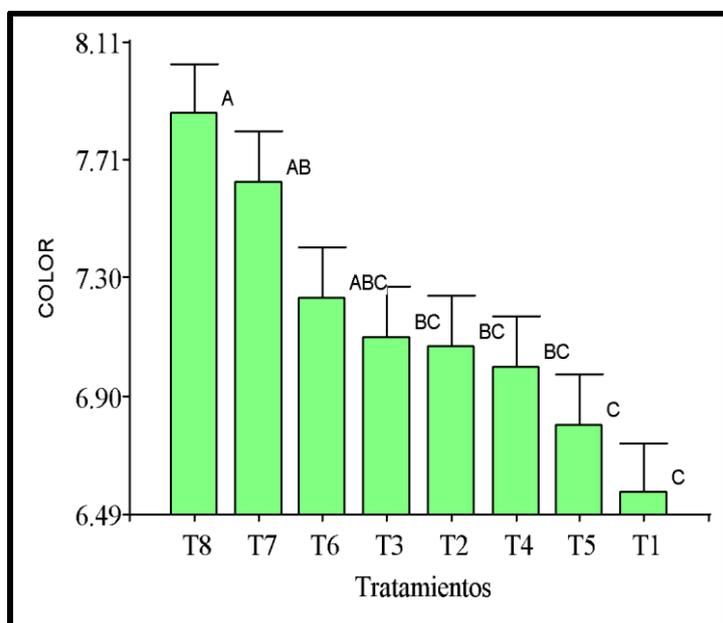
Comparación de los tratamientos de la bebida fermentada para el color

T	Relación pulpa: agua	Corrección de grados Brix	Temperatura de inicio de fermentación	Medias	N	EE	Detalle
T8	1:2	30	35	7,87	30	0,17	A
T7	1:2	30	30	7,63	30	0,17	A B
T6	1:2	25	35	7,23	30	0,17	A B C
T3	1:1	30	30	7,1	30	0,17	B C
T2	1:1	25	35	7,07	30	0,17	B C
T4	1:1	30	35	7,00	30	0,17	B C
T5	1:2	25	30	6,8	30	0,17	C
T1	1:1	25	30	6,57	30	0,17	C

Nota. Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$). Donde n es la cantidad de datos y E.E es el error estadístico.

Figura 9

Comparaciones múltiples de medias de los tratamientos para la aceptabilidad del atributo color



Nota. los tratamientos se presentan de acuerdo a las medias de manera descendente. Tomado de InfoStat 2020.

3.4.2. Olor de la bebida fermentada

Los valores del análisis de varianza referente al atributo olor se pueden apreciar en la Tabla 16, donde la relación pulpa: agua (p-valor 0,0001, $\alpha < 0,05$), corrección de °Brix (p-valor 0,0251, $\alpha < 0,05$) y el consumidor considerado como bloque (p-valor 0,0001, $\alpha < 0,05$) presenta diferencia estadística significativa, lo cual significa que los consumidores percibieron diferencia en el atributo olor. Lo cual refiere que es uno de los factores cuya concentración, influye directamente en la aceptación por parte de los consumidores, respecto a otros factores. Por otra parte, la temperatura de inicio de fermentación fue de (p-valor 0,1341, $\alpha > 0,05$), en las interacciones dobles RPA*CBX (p-valor 0,2115, $\alpha > 0,05$), las RPA*TIF (p-valor 0,999, $\alpha > 0,05$), CBX*TIF (p-valor 0,1695, $\alpha > 0,05$) y en la interacción triple RPA*CBX*TIF (p-valor 0,3813, $\alpha > 0,05$) no tuvieron diferencia estadísticamente significativa.

Tabla 16

Análisis de varianza del olor de la bebida fermentada

Fuente de variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrados medios	F	p-valor
RPA	43,35	1	43,35	40,86	<0,0001
CBX	5,4	1	5,4	5,09	0,0251
TIF	2,4	1	2,4	2,26	0,1341
Consumidor	154,98	29	5,34	5,04	<0,0001
RPA*CBX	1,67	1	1,67	1,57	0,2115
RPA*TIF	0	1	0	0	>0,9999
CBX*TIF	2,02	1	2,02	1,9	0,1695
RPA*CBX*TIF	0,82	1	0,82	0,77	0,3813
Error	215,35	203	1,06		
Total	425,98	239			

Nota: RPA (Relación pulpa: agua), CBX (Corrección de °Brix) y TIF (Temperatura de inicio de fermentación). $p \leq 0,05$

En lo correspondiente a los valores de las comparaciones múltiples entre los niveles de la relación pulpa: agua y corrección de °Brix que se muestran en la Tabla 17, se detalla que el factor relación pulpa: agua con el nivel 1:2 y la corrección de °Brix a un nivel de corrección 30 fue estadísticamente significativo, debido a que presenta letras diferentes con otro nivel lo que significa que estos niveles producen mejor aceptación sensorial de la bebida fermentada.

Tabla 17*Comparación de medias de los niveles por factor para el olor*

Factor	Niveles	Medias	N	E.E.	Detalle
Relación pulpa:	1:2	7,43	120	0,09	A
agua	1:1	6,58	120	0,09	B
Corrección de	30	7,16	120	0,09	A
°Brix	25	6,86	120	0,09	B

Nota. Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$). Donde n es la cantidad de datos y E.E es el error estadístico.

Los resultados correspondientes a la característica “olor”, se llevaron a cabo a través de la prueba de Tukey ($\alpha=0,05$), donde se observa la interacción de la relación pulpa: agua, corrección de grados Brix y temperatura de inicio de fermentación por medio de la Tabla 18. Asimismo, se observó que los niveles 1:2 de relación pulpa: agua, 30 °Bx de corrección de grados Brix y 35 °C de temperatura de inicio de fermentación correspondiente al tratamiento T8 presentaron significancia estadística, debido que las medias para estas formulaciones fueron diferentes a las demás, excepto para T7, T6 y T6, por lo que es la formulación con mayor aceptabilidad alcanzando una puntuación de 7,73 (Figura 10).

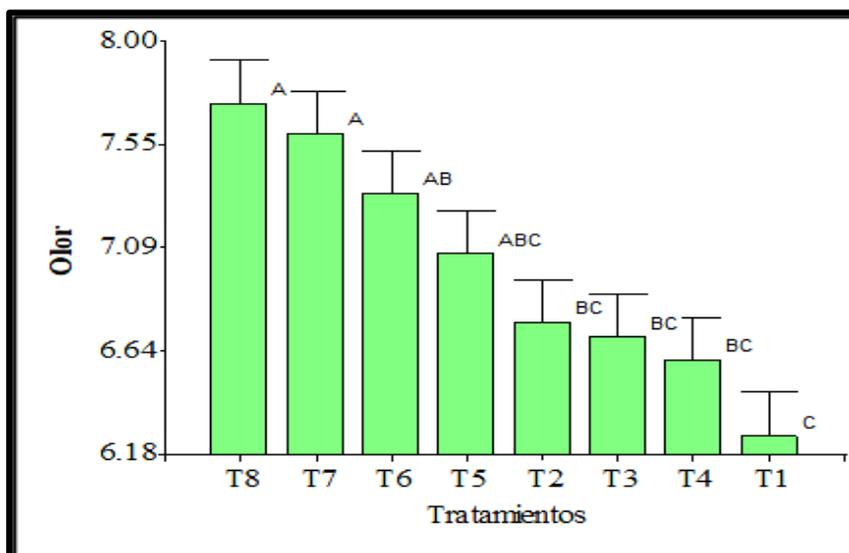
Tabla 18*Comparación de los tratamientos de la bebida fermentada para el olor*

T	Relación pulpa: agua	Corrección de grados Brix	Temperatura de inicio de fermentación	Medias	N	E.E.	Detalle
T8	1:2	30	35	7,73	30	0,19	A
T7	1:2	30	30	7,60	30	0,19	A
T6	1:2	25	35	7,33	30	0,19	A B
T5	1:2	25	30	7,07	30	0,19	A B C
T2	1:1	25	35	6,77	30	0,19	B C
T3	1:1	30	30	6,70	30	0,19	B C
T4	1:1	30	35	6,60	30	0,19	B C
T1	11:1	25	30	6,27	30	0,19	C

Nota. Letras diferentes indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$). Donde “n” es el total de datos y E.E es el error estadístico.

Figura 10

Comparaciones múltiples de medias de los tratamientos para la aceptabilidad del atributo olor



Nota. Los tratamientos se presentan de acuerdo con las medias de manera descendente. Tomado de InfoStat 2020.

3.4.3. Sabor de la bebida fermentada

En la Tabla 19 se aprecian los valores del ANOVA referente al atributo sabor donde la relación pulpa: agua (p-valor 0,0001, $\alpha < 0,05$), corrección de °Brix (p-valor 0,002, $\alpha < 0,05$), temperatura de inicio de fermentación (p-valor 0,027, $\alpha < 0,05$), el consumidor considerado como bloque (p-valor 0,0001, $\alpha < 0,05$) y la interacción corrección de °Brix*temperatura de inicio de fermentación (p-valor 0,0239, $\alpha < 0,05$), donde se observa que presenta diferencia estadística significativa, lo cual indica que los jueces detectaron diferencia en el atributo sabor cuando la bebida se formula con diferentes nivel de los factores. De la misma forma, las interacciones dobles RPA*TIF (p-valor 0,0783, $\alpha > 0,05$), RPA*TIF (p-valor 0,6136, $\alpha > 0,05$) y la interacción triple RPA*CBX*TIF (p-valor 0,449, $\alpha > 0,05$) no tuvieron significancia estadística.

Tabla 19*Análisis de varianza del sabor de la bebida fermentada*

Fuente de variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrados medios	F	p-valor
RPA	29,4	1	29,4	28,19	<0,0001
CBX	15	1	15	14,38	0,0002
TIF	9,6	1	9,6	9,2	0,0027
Consumidor	102,68	29	3,54	3,4	<0,0001
RPA*CBX	3,27	1	3,27	3,13	0,0783
RPA*TIF	0,27	1	0,27	0,26	0,6136
CBX*TIF	5,4	1	5,4	5,18	0,0239
RPA*CBX*TIF	0,6	1	0,6	0,58	0,449
Error	211,72	203	1,04		
Total	377,93	239			

Nota. RPA (Relación pulpa: agua), CBX (Corrección de °Brix) y TIF (Temperatura de inicio de fermentación).

Los valores reportados en las comparaciones múltiples entre los niveles de la relación pulpa: agua, corrección de °Brix y temperatura de inicio de fermentación (°C) se observan en la Tabla 20, en el cual el factor relación pulpa : agua con el nivel 1:2 , la corrección de °Brix a 30 y la temperatura de inicio de fermentación (35 °C) presentan diferencias estadísticas significativas, debido a que no comparte las letras A en común con el otro nivel del factor, lo que se deduce que estos niveles producen mejor aceptabilidad sensorial de la bebida fermentada de “maracuyá” y “piña”.

Tabla 20*Comparación de medias de los niveles por factor para el sabor*

Factor	Niveles	Medias	n	E.E.	Detalle
Relación pulpa:	1:2	7,53	120	0,09	A
agua	1:1	6,83	120	0,09	B
Corrección de	30	7,43	120	0,09	A
°Brix	25	6,93	120	0,09	B
T inicio de	35	7,38	120	0,09	A
fermentación (°C)	30	6,98	120	0,09	B

Nota. Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$). Donde “n” es la cantidad de datos y E.E es el error estadístico.

Referente a la característica sensorial sabor, los valores de comparación de medias mediante la prueba de Tukey ($\alpha=0,05$) se aprecian en la Tabla 21, donde la relación 1:2 pulpa: agua, corrección a 30 °Brix y 35 °C de temperatura de inicio de fermentación correspondiente al tratamiento T8 presentó un efecto estadístico significativo.

Tabla 21

Comparación de los tratamientos de la bebida fermentada para el sabor

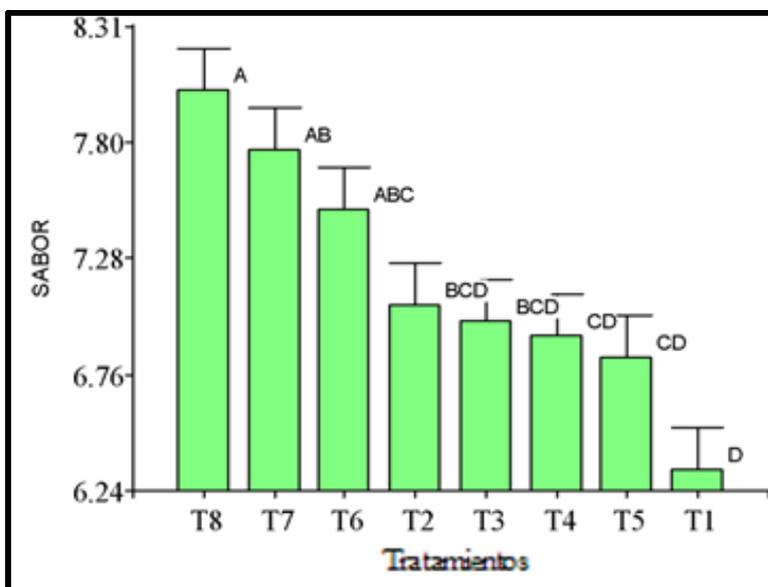
T	Relación pulpa: agua	Corrección de grados Brix	Temperatura de inicio de fermentación	Medias	N	E. E	Detalle
T8	1:2	30	35	8,03	30	0,19	A
T7	1:2	30	30	7,77	30	0,19	A B
T6	1:2	25	35	7,5	30	0,19	A B C
T2	1:1	25	35	7,07	30	0,19	B C D
T3	1:1	30	30	7	30	0,19	B C D
T4	1:1	30	35	6,93	30	0,19	C D
T5	1:2	25	30	6,83	30	0,19	C D
T1	1:1	25	30	6,33	30	0,19	D

Nota. Letras diferentes indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$). Donde n es la cantidad de datos y E.E es el error estadístico.

Respecto a la comparación múltiple de las medias la característica “sabor” de los tratamientos, se observa que la media de la formulación en T8 fue diferente a las demás, excepto para T7 y T6. Por lo cual T8 es la formulación con mayor aceptabilidad alcanzando una puntuación en la escala de 8,03 (Figura 11).

Figura 11

Comparaciones múltiples de medias de los tratamientos para la aceptabilidad del atributo sabor



Nota. Los tratamientos se presentan de acuerdo con las medias de manera descendente. Tomado de InfoStat 2020.

3.4.4. Apariencia general de la bebida fermentada

Los valores del ANOVA con respecto al atributo apariencia general se detalla en la Tabla 22, donde la relación pulpa: agua (p-valor 0,0001, $\alpha < 0,05$), corrección de °Brix (p-valor 0,0001, $\alpha < 0,05$), temperatura de inicio de fermentación (p-valor 0,0171, $\alpha < 0,05$), el consumidor considerado como bloque (p-valor 0,0001, $\alpha < 0,05$) y la interacción relación pulpa: agua*corrección de °Brix (p-valor 0,0344, $\alpha < 0,05$) presentan diferencias estadísticas significativas, es decir, en la evaluación por los consumidores se detectó diferencia en la apariencia general cuando se formula la bebida con diferentes niveles de los factores. Además, las interacciones dobles RPA*TIF (p-valor 0,9453, $\alpha > 0,05$), CBX*TIF (p-valor 0,373, $\alpha > 0,05$) y la interacción triple RPA*CBX*TIF (p-valor 0,2443, $\alpha > 0,05$) no tuvieron significancia estadística, es decir, los diferentes niveles no producen diferencias en el grado de aceptación de la bebida.

Tabla 22*Análisis de varianza de apariencia general de la bebida fermentada*

Fuente de variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrados medios	F	p-valor
RPA	28,7	1	28,7	32,5	<0,0001
CBX	30,1	1	30,1	34,08	<0,0001
TIF	5,1	1	5,1	5,78	0,0171
Consumidor	122,27	29	4,22	4,77	<0,0001
RPA*CBX	4	1	4	4,53	0,0344
RPA*TIF	4,20E-03	1	4,20E-03	4,70E-03	0,9453
CBX*TIF	0,7	1	0,7	0,8	0,373
RPA*CBX*TIF	1,2	1	1,2	1,36	0,2443
Error	179,3	203	0,88		
Total	371,4	239			

Nota. RPA (Relación pulpa: agua), CBX (Corrección de °Brix) y TIF (Temperatura de inicio de fermentación).

Por otro lado los datos reportados en las comparaciones múltiples entre los niveles de la relación pulpa: agua, corrección de °Brix y temperatura de inicio de fermentación (°C) se muestran en la Tabla 23, en el cual el factor relación pulpa : agua con el nivel 1:2 , corrección de °Brix a 30 y temperatura de inicio de fermentación (35 °C) tienen un efecto estadístico significativo, debido a que presentan letras diferentes con el otro nivel del factor lo cual indica que estos niveles producen mejor aceptación sensorial de la bebida.

Tabla 23*Comparación de medias de los niveles por factor para apariencia general*

Factor	Niveles	Medias	n	E.E.	Detalle
Relación pulpa: agua	1:2	7,62	120	0,09	A
	1:1	6,93	120	0,09	B
Corrección de °Brix	30	7,63	120	0,09	A
	25	6,92	120	0,09	B
T inicio de fermentación (°C)	35	7,42	120	0,09	A
	30	7,13	120	0,09	B

Nota. Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$). Donde n es la cantidad de datos y E.E es el error estadístico.

Referente a la característica sensorial apariencia general, se puede observar en la Tabla 24, los valores de comparación de medias que se realizó a través de la prueba de Tukey ($\alpha=0,05$)

para la interacción relación pulpa: agua, corrección de grados Brix y temperatura de inicio de fermentación.

Obteniéndose que los niveles 1:2 de relación pulpa: agua, 30 de corrección °Brix y 35 °C de temperatura de inicio de fermentación correspondientes a los componentes del tratamiento T8 presentaron un efecto estadísticamente significativo, esto debido a que las medias para estas formulaciones tuvieron una aceptación distinta a las demás, excepto el tratamiento siete (T7).

Tabla 24

Comparación de los tratamientos de la bebida fermentada para apariencia general

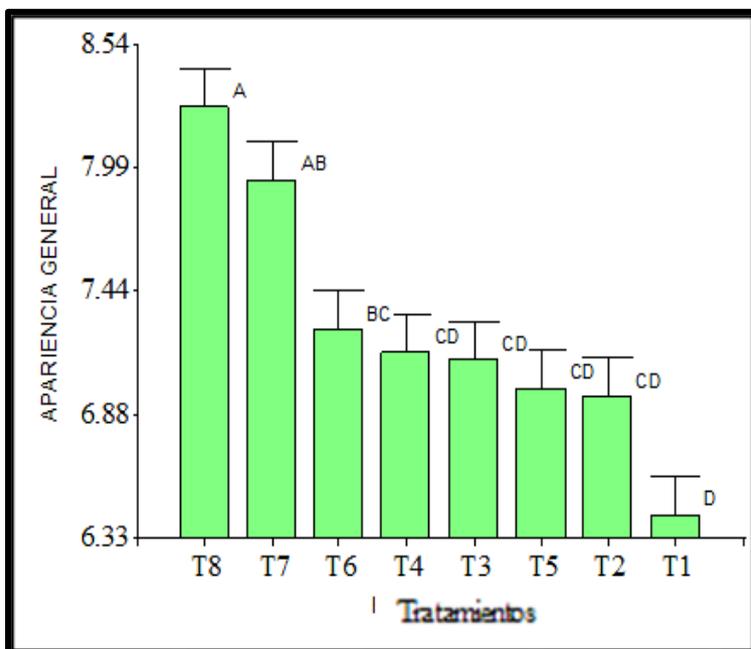
T	Relación pulpa: agua	Corrección de grados Brix	Temperatura de inicio de fermentación	Medias	n	E.E.	Detalle
T8	1:2	30	35	8,27	30	0,17	A
T7	1:2	30	30	7,93	30	0,17	A B
T6	1:2	25	35	7,27	30	0,17	B C
T4	1:1	30	35	7,17	30	0,17	C D
T3	1:1	30	30	7,13	30	0,17	C D
T5	1:2	25	30	7,00	30	0,17	C D
T2	1:1	25	35	6,97	30	0,17	C D
T1	1:1	25	30	6,43	30	0,17	D

Nota. Letras diferentes indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$). Donde “n” es la cantidad de datos y E.E es el error estadístico.

Asimismo, como se muestra en la Figura 12, la formulación del T8 logró una mayor aceptabilidad entre los consumidores alcanzando una puntuación en la escala de 8,27.

Figura 12

Comparaciones múltiples de medias de los tratamientos para la aceptabilidad de la apariencia general



Nota. los tratamientos se presentan de acuerdo con las medias de manera descendente. Tomado de InfoStat 2020.

3.4.5. Intención de compra de la bebida fermentada

La Tabla 25 presenta los datos del análisis de varianza referente a la opción de intención de compra, donde la relación pulpa: agua (p-valor 0,0001, $\alpha < 0,05$), corrección de °Brix (p-valor 0,0001, $\alpha < 0,05$), temperatura de inicio de fermentación (p-valor 0,0064, $\alpha < 0,05$), el consumidor considerado como bloque (p-valor 0,0003, $\alpha < 0,05$), la interacción relación pulpa: agua*corrección de °Brix (p-valor 0,0038, $\alpha < 0,05$) y la interacción corrección de °Brix*temperatura de inicio de fermentación (p-valor 0,0168, $\alpha < 0,05$) presentan diferencias estadísticas significativas, lo que significa que los consumidores detectaron diferencia en la intención de compra cuando se formula la bebida con diferentes niveles de los factores. Del mismo modo, la interacción doble RPA*TIF (p-valor 0,0865, $\alpha > 0,05$) y la interacción triple RPA*CBX*TIF (p-valor 0,4916, $\alpha > 0,05$) no tuvieron significancia estadística. Los datos obtenidos para realizar el ANOVA se detallan en la Tabla 40 (ver apéndice 6).

Tabla 25*Análisis de varianza para la intención de compra de la bebida fermentada*

Fuente de variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrados medios	F	p-valor
RPA	14,02	1	14,02	24,95	<0,0001
CBX	20,42	1	20,42	36,35	<0,0001
TIF	4,27	1	4,27	7,6	0,0064
Consumidor	37,9	29	1,31	2,33	0,0003
RPA*CBX	4,82	1	4,82	8,57	0,0038
RPA*TIF	1,67	1	1,67	2,97	0,0865
CBX*TIF	3,27	1	3,27	5,82	0,0168
RPA*CBX*TIF	0,27	1	0,27	0,47	0,4916
Error	114,03	203	0,56		
Total	200,65	239			

Nota. RPA (Relación pulpa: agua), CBX (Corrección de °Brix) y TIF (Temperatura de inicio de fermentación).

Las comparaciones múltiples entre los niveles de la relación pulpa: agua, corrección de °Brix y temperatura de inicio de fermentación (°C) se aprecian en la Tabla 26, en el cual el factor relación pulpa : agua con el nivel 1:2 , la corrección de °Brix a 30 y la temperatura de inicio de fermentación (35 °C) tienen un efecto estadístico significativo, debido a que presentan letras diferentes con el otro nivel del factor lo que indica que estos niveles producen mejor aceptación sensorial e intención de compra de la bebida.

Tabla 26*Comparación de medias de los niveles por factor para la intención de compra*

Factor	Niveles	Medias	n	E.E.	Detalle
Relación pulpa:	1:2	4,07	120	0,07	A
agua	1:1	3,58	120	0,07	B
Corrección de	30	4,12	120	0,07	A
°Brix	25	3,53	120	0,07	B
T inicio de	35	3,96	120	0,07	A
fermentación (°C)	30	3,69	120	0,07	B

Nota. Letras diferentes indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$). Donde “n” es la cantidad de datos y E.E es el error estadístico.

Como se pueden apreciar en la Tabla 27, referente a la intención de compra, los valores de comparación de medias obtenidos a través de la prueba de Tukey ($\alpha=0,05$) para hallar la interacción de los factores como: relación pulpa: agua, corrección de °Brix y temperatura de inicio de fermentación.

Obteniéndose que los niveles 1:2 de relación pulpa: agua, 30 de corrección de °Brix y 35 °C de temperatura de inicio de fermentación los cuales fueron los componentes del tratamiento T8 presentaron un efecto estadístico significativo, dado que las medias para estas formulaciones tuvieron aceptación distinta a las demás, excepto el T7.

Por otro lado, la formulación correspondiente al tratamiento T8 logró una mayor aceptabilidad entre los consumidores, a diferencia de los demás tratamientos alcanzando así una puntuación en la escala de 4,63. Se detallan los valores en la Figura 13.

Tabla 27

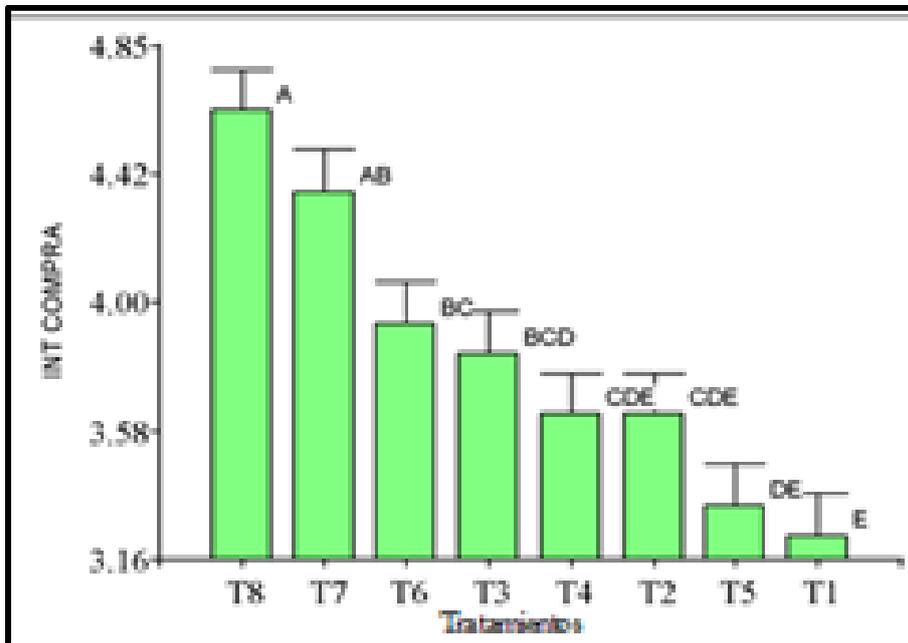
Comparación múltiple de medias de los tratamientos para la intención de compra

T	RPA	CBX	TIF	Medias	n	E.E.	Detalle		
T8	1:2	30	35	4,63	30	0,14	A		
T7	1:2	30	30	4,37	30	0,14	A	B	
T6	1:2	25	35	3,93	30	0,14	B	C	
T3	1:1	30	30	3,83	30	0,14	B	C	D
T4	1:1	30	35	3,63	30	0,14		C	D E
T2	1:1	25	35	3,63	30	0,14		C	D E
T5	1:2	25	30	3,33	30	0,14			D E
T1	1:1	25	30	3,23	30	0,14			E

Nota: Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$). Donde n es la cantidad de datos y E.E es el error estadístico.

Figura 13

Comparaciones múltiples de medias de los tratamientos para la aceptabilidad de la intención de compra

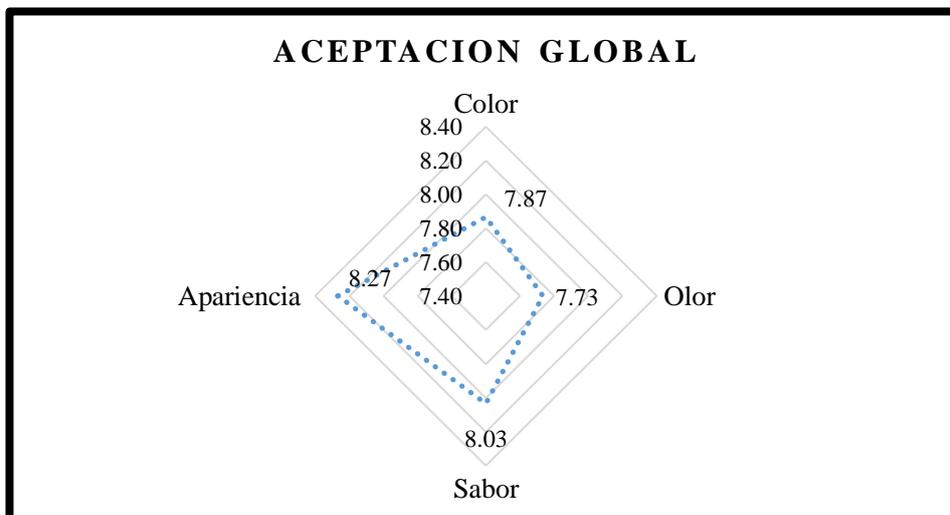


Nota. los tratamientos se presentan de acuerdo a las medias de manera descendente. Tomado de InfoStat 2020.

La puntuación de aceptación organoléptica para la bebida fermentada de “maracuyá” y “piña” edulcorada con miel de abeja a una escala de 9 puntos se puede apreciar en la Figura 14, donde los consumidores calificaron el nivel “Me gustó mucho” para los atributos evaluados (color 7,87; olor 7,73; sabor 8,03 y apariencia general 8,27, son equivalentes a 8).

Figura 14

Aceptación global de los atributos sensoriales para el T8



Nota. Elaboración propia obtenida a partir de los datos de InfoStat

Análisis fisicoquímicos de la bebida fermentada

Respecto al análisis fisicoquímico de las formulaciones, podemos observar en la Tabla 28, los datos obtenidos pertenecientes a los diferentes tratamientos. En donde se muestra que, para el T8 de la bebida fermentada a partir de pulpa de “maracuyá” y “piña”, que fue el tratamiento con mayor aceptabilidad, presentó los siguientes valores fisicoquímicos: 17 °Brix, 3,26 de pH 0,72 de porcentaje de acidez titulable y 12,20 grados de alcohol.

Tabla 28

Características fisicoquímico del tratamiento más aceptado

Parámetros fisicoquímicos								
Ensayo	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8
pH	3,18	3,16	3,19	3,16	3,18	3,20	3,24	3,26
Grados brix	17	17	17	17	17	17	17	17
Acidez titulable (%)	0,87	0,86	0,88	0,90	0,76	0,76	0,69	0,72
Grados alcohólicos (%)	11,30	12,20	13,30	13,30	11,10	11,00	13,00	12,20

Nota. Datos obtenidos por medio de análisis de laboratorio de la Universidad Católica Sedes Sapientiae.

Análisis microbiológicos bebida fermentada

El análisis microbiológico se realizó de acuerdo a la Norma Técnica Sanitaria N° 071 - 2008/MINSA /DIGESA (2008), en la cual se establece criterios microbiológicos de la calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano (Apéndice 8).

La Tabla 29, nos indica los resultados obtenidos de los análisis microbiológicos de los tratamientos realizados en el laboratorio Ensayos de Laboratorios y Asesorías Pintado E.I.R. (ELAP- Piura). En esta tabla se observan los parámetros microbiológicos (aerobios mesófilos, coliformes totales, moho y levaduras) establecidos en la NTS N°071 y de acuerdo al cual, los límites permisibles señalados como son: aerobios mesófilos menor que 10 UFC/ml, coliformes totales menor que 1 UFC/ml, mohos menores que 1 UFC/ml y levaduras menor que 3 UFC/ml. Por lo cual se puede observar que estos valores van acorde a los valores reportados en los tratamientos en estudio, ubicándose así dentro de los límites

máximos permisibles que aseguran condiciones de inocuidad, y lo califican como apto para el consumo humano.

Tabla 29

Análisis microbiológicos del tratamiento más aceptado

Parámetros microbiológicos								
Ensayo	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8
Aerobios mesófilos (UFC/ml)	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Coliformes totales NMP/ml	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3
Mohos (UFC/ml)	3	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Levaduras (UFC/ml)	<1	<1	<1	<1	5	3	<1	<1

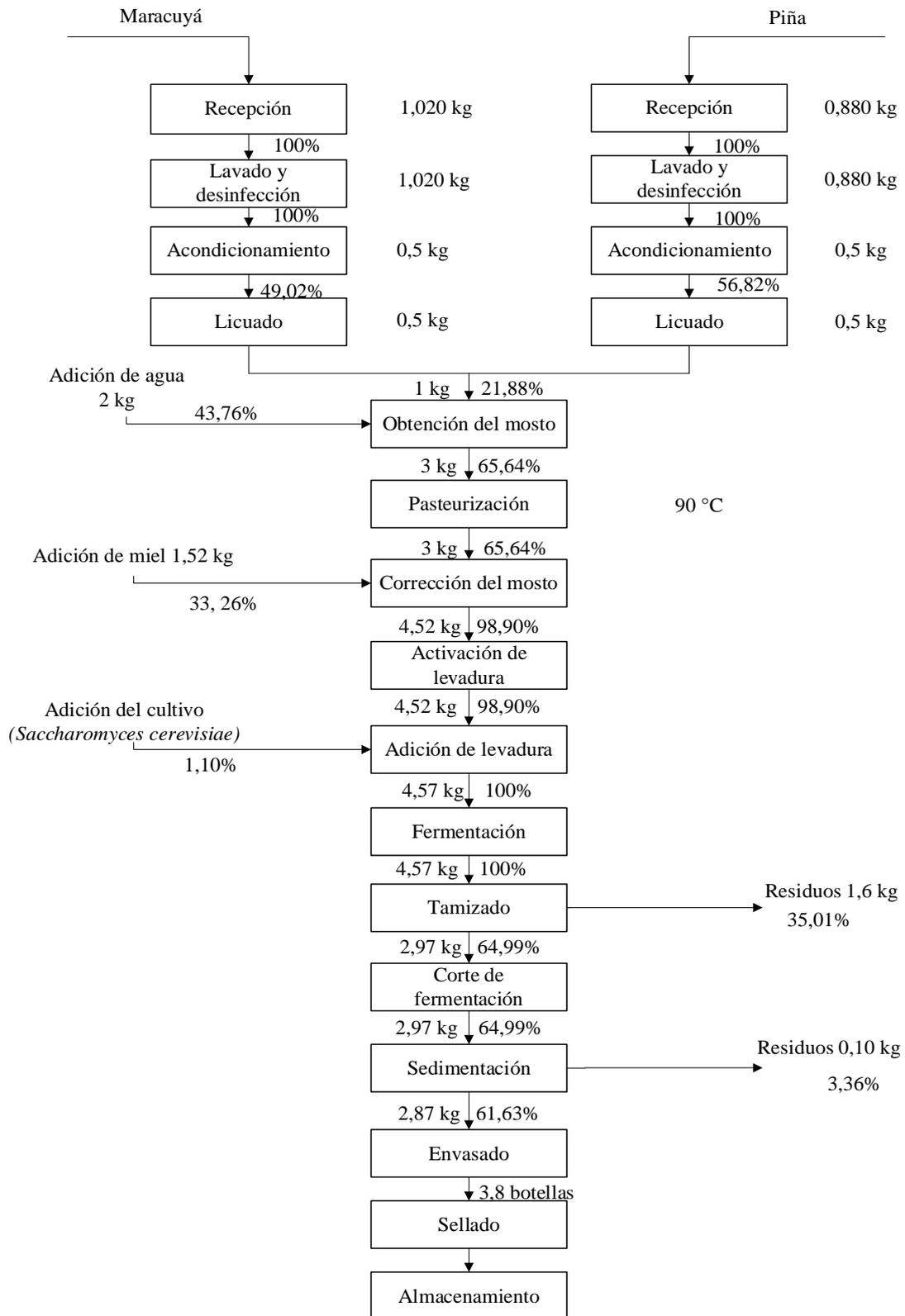
Nota. Valores obtenidos por medio de laboratorio y que se encuentran dentro del parámetro de la Norma Sanitaria RM N° 591.

Diagrama y balance del proceso de obtención de la bebida fermentada

La Figura 15 muestra el diagrama de operaciones que involucra desde el inicio de la elaboración de la bebida hasta el allanamiento del producto terminado. Asimismo, se detalla en cada operación las entradas y salidas de la materia prima e insumos expresadas en kg, obteniendo así un rendimiento de 61,63 % (3,8 botellas de capacidad de 750 ml) a partir de 1,02 kg de “maracuyá” y 0,880 kg de “piña”.

Figura 15

Balance de materia en el proceso de elaboración de una bebida fermentada.



Nota. Cada recuadro muestra una diferente etapa con valores en kg que van reflejando las pérdidas de materia durante el proceso.

Costos del tratamiento de mayor aceptación de la bebida fermentada

Tabla 30

Costos del mejor tratamiento

Materiales e insumos	Cantidad	Unidad	Valor unitario (S/.)	Valor total (S/.)
Maracuyá	1,02	kg	1,50	1,53
Piña	0,88	kg	3,00	2,64
Miel de abeja	1,52	kg	10,00	15,2
Levadura	0,004	kg	10,00	0,04
Agua de mesa	10,00	L	0,80	8,00
Sub total				27,41
Materiales				
Balde (8 L)	1,00	Unidad	5,00	5,00
Tela organza	1,00	Unidad	3,00	3,00
Envases de vidrio	4,00	Unidad	2,50	10,00
Tapas plásticas	4,00	Unidad	0,50	2,00
Sub total				20,00
Total				47,41

Nota: Valores de adquisición de materiales e insumos.

La tabla 30 muestra el valor total del costo de producción a nivel de laboratorio del mejor tratamiento (T8), relación pulpa: agua (1:2); corrección de °Brix (30 °Brix) y temperatura de inicio de fermentación (35 °C). Se generó un valor total de S/ 47,41 para producir 3,8 botellas de 750 ml de bebida fermentada, es decir para la obtención de cada botella de bebida se requirieron S/ 12,48.

CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN

4.1. De las formulaciones de la bebida

Según los resultados obtenidos mediante el análisis fisicoquímico realizado a la materia prima para la realización de las formulaciones como se señala en la Tabla 8 y 9, la “maracuyá” *Passiflora edulis* Sims reportó un valor de pH de 2,92, asimismo un porcentaje de 11,50 % de °Brix y un porcentaje de acidez titulable de 3,24. Asimismo, la “piña” *Ananas comosus* L. Merrill reportó un valor de pH de 3,48, sólidos solubles en un porcentaje de 13 % de °Brix y un porcentaje de acidez titulable de 0,7.

Al comparar los resultados obtenidos, con información de otras investigaciones, se puede observar que respecto a los valores del pH del fruto de maracuyá encontrado es menor que el reportado por Martínez *et al.* (2017) donde indican valores entre 3,2 y 3,6 de pH para el fruto de “maracuyá”, del mismo modo Alberca (2021) señala un valor de 2,99 de pH, esto podría deberse a la temperatura ambiental a la cual se llevó a cabo el análisis, la cual está bastante relacionada a este parámetro fisicoquímico. Referente a los valores obtenidos correspondientes a porcentajes °Brix del fruto de “maracuyá” estos difieren a los señalados por Alberca (2021), que indica valores de 15,5 %, siendo mayor al encontrado, asimismo de los reportado por Calderón y Morán (2017) donde obtuvieron 8,6 % °Brix, sin embargo, los valores obtenidos en el presente estudio son valores que se adecuan para el inicio de la fermentación alcohólica.

Respecto a la acidez Calderón y Morán (2017), obtuvieron un valor de 4,19 % en el zumo de “maracuyá”, siendo mayor al porcentaje reportado en el presente estudio. Todos estos valores señalados para el “maracuyá” se encuentran dentro de los rangos establecidos por García (2002), cuyo valor del pH oscila entre 2,8-3,3, °Brix de 12,5-18 y acidez titulable entre 2,9 y 5 %, a excepción de sólidos solubles en porcentaje °Brix, el cual presentó una

ligera diferencia en nuestro estudio. En lo correspondiente a la “piña”, según los resultados obtenidos por Juárez *et al.* (2016) donde indica los siguientes valores: pH 3,38, °Brix de 10,8 % y de acidez titulable 1,47 % los cuales son similares a los valores obtenidos, donde solo se observa una pequeña diferencia en el porcentaje de acidez, que en el presente trabajo fue bastante menor. En otro estudio realizado por Dávila (2010), señala para la “piña”, valores de pH 3,09, °Brix de 13,27 % y un porcentaje de acidez de 0,65; valores más acordes a lo encontrado en el presente estudio.

Cabe resaltar que muchos de estos valores de los parámetros fisicoquímicos varían en diferentes estudios, esto se da por diferentes factores tales como: la variedad del fruto, zona de producción, temperatura ambiental o clima, grado de maduración del fruto, entre otros, lo cual hace que siempre se muestre una ligera variación entre los resultados obtenidos con el de otros estudios.

4.2. Respecto a los análisis fisicoquímicos y microbiológicos de la bebida fermentada

Características fisicoquímicas

Estas se pueden observar, mediante los cuadros obtenidos de los resultados del análisis fisicoquímico (Apéndice 8).

Respecto al pH

En el tratamiento de mayor aceptación (T8) se obtuvo un valor de pH de 3,26, este se asemeja a los resultados obtenidos por Espinoza y Romero (2020) y Winchonlong (2018), donde reportan un pH de 3,5 para sus mejores tratamientos de bebidas fermentadas.

Respecto al porcentaje de alcohol

Tomando como valor referencial el obtenido por el tratamiento de mayor aceptación (T8), correspondiente a la relación pulpa-agua 1 a 2, donde se obtuvo 12,20 grados de alcohol. Este es mayor a lo establecido según la NTP 212.014 (2011) la cual menciona que los vinos deben presentar como valor mínimo 10,0 grados de alcohol; encontrándose por encima del

requisito mínimo requerido. Sin embargo, se adecua a lo reportado por Remache (2015) y Guerrero (2021) donde señalan valores de grado de alcohol de 13,2 y 15 % de su mejor tratamiento realizado en bebidas fermentadas respectivamente. Los cuales estan dentro de los lineamientos requeridos por la Norma técnica Peruana de Licores (NTP 212.014 – 2011)

Respecto al parámetro acidez

Respecto a la bebida fermentada se obtuvo un porcentaje de acidez titulable de 0,72 para el mejor tratamiento (T8). Según NTP 212.014 (2011) menciona como requisito máximo un porcentaje de acidez titulable de 1, comparando este indicador con el valor obtenido del tratamiento de mayor aceptación se aprecia que el contenido de acidez cítrica es menor que la cantidad máxima requerida en la Norma Técnica Peruana. Por lo tanto, la bebida fermentada es apta para ser consumida. Resultados que se apoyan también según lo reportado por Espinoza y Romero (2020), donde indican un porcentaje de acidez titulable de 0,89, debajo del 1 encontrándose dentro del rango establecido en la Norma Técnica Peruana de licores.

Características microbiológicas

Los resultados microbiológicos realizados a los ocho tratamientos, en especial el tratamiento (T8) conformado por la relación pulpa-agua 1 a 2, corrección de grados brix a 30 °Brix e inicio de fermentación a 35 °C (Tabla 5); el cual presentó recuento de mohos y levaduras UFC/ml menor a 1, coliformes totales NMP/ml menor a 3 y aerobios mesófilos UFC/ml menor a 1, encontrándose dentro de los rangos establecidos en la NTS 071. Indicando así que los valores de microorganismos expresados en Unidades Formadoras de Colonias (UFC) fueron menores al índice máximo permitido.

Esto se asemeja a los resultados hallados por Mamani y Quiroz (2017), en el cual encontraron a través de la elaboración de un néctar mixto de “maracuyá” y “noni” valores de mohos y levaduras menores a 10 UFC/ml y coliformes menores a 3 UFC/ml. Por lo cual se observa que, por medio de los resultados microbiológicos obtenidos en el presente estudio, se confirma que el producto final cumple las características de calidad sanitaria para ser calificado como una bebida apta para el consumo humano.

4.3. Respecto a los resultados sensoriales

Referente al factor color

Los resultados obtenidos del análisis de varianza en el presente estudio, respecto al atributo color, demostraron que existió diferencia estadística significativa (p-valor 0,0003, $\alpha < 0,05$), con respecto al atributo color. Además, referente a los factores observados en la Tabla 13, donde se muestra que la interacción relación pulpa: agua*corrección de °Brix obtuvo un p-valor de 0,0416, siendo menor al valor de referencia $p = 0,05$, por lo cual presentó diferencia estadística significativa, es decir, los consumidores detectaron diferencia en cada uno de los tratamientos respecto al atributo color.

Estos resultados se diferencian a lo reportado según Guerrero (2021), que señala un p valor de 0,07 siendo mayor a 0,05, concluyendo que no existió diferencias significativas entre los grupos, es decir que el tipo de formulación no afectó en el atributo color. Sin embargo, se asemejan a lo reportado por Alberca (2021), quien indica que el factor relación pulpa de “maracuyá” /extracto de “algarroba” afectó significativamente el color del néctar, donde obtuvo un $p = 0,000$ siendo menor al valor de referencia $p = 0,05$, concluyendo en que el consumidor detectó diferencia entre cada uno de los tratamientos en cuanto al atributo color en el factor relación pulpa de “maracuyá”-extracto de “algarroba”. Realizando una comparación de los resultados, se aprecia que existe diferencia en la aceptación sensorial para el color, esto podría ser a causa de la naturaleza de la materia prima, principalmente a la coloración de la pulpa del “maracuyá”.

Referente al factor olor

Los resultados obtenidos del ANOVA para el atributo olor demostró que existió un efecto significativo (p-valor 0,0001, $\alpha < 0,05$), con respecto a este atributo. Asimismo, referente a los factores observados en la Tabla 16, se detalla que los valores del análisis de varianza referente al atributo olor se pueden apreciar que la relación pulpa: agua (p-valor 0,0001, $\alpha < 0,05$), corrección de °Brix (p-valor 0,0251, $\alpha < 0,05$) y el consumidor considerado como

bloque (p-valor 0,0001, $\alpha < 0,05$) presentaron diferencia estadística significativa, lo cual representa que los consumidores percibieron diferencia en el atributo olor.

Estos resultados son contrarios a los obtenidos por Guerrero (2021), donde mediante un p con valor de 0,225 mayor que es p de referencia 0,05 comprobó que no existía diferencia significativa entre sus tratamientos y sus factores respecto al atributo aroma (olor) y también lo señalado por Alberca (2021), donde obtuvo un $p=0,337$ mayor al p vale de referencia, indicando que los factores no afectaron significativamente en la percepción del aroma por parte de los consumidores. Sin embargo, se asemeja a lo reportado por Zeta (2018), quien reportó para el atributo olor, la existencia de una diferencia estadística significativa con un p-valor de 0, frente al p de referencia 0,05 siendo este menor, indicando que a medida que se cambia un nivel de determinado factor en a la bebida fermentada, cambian también sus atributos evaluados, como el olor.

Referente al factor sabor

Según los datos obtenidos del análisis de varianza para el atributo sabor, este señala que existió diferencias estadísticas significativas con un p-valor de 0,0001. Además como se observa en al Tabla 19, los valores referentes a relación pulpa: agua, corrección de °Brix, temperatura de inicio de fermentación y el consumidor considerado como bloque fue menor a 0,05, lo mismo en la interacción corrección de °Brix*temperatura de inicio de fermentación donde el p valor fue de 0,0239, observándose así que estos factores presentaron diferencia estadística significativa, en cuanto la aceptación del factor sabor entre los consumidores a nivel de todos los tratamientos.

Estos resultados corresponden a lo reportado por Guerrero (2021), el cual obtuvo un p valor 0,049 menor al nivel de significancia de 0,05, respecto al atributo sensorial sabor, concluyendo en que existió diferencia significativa entre los tratamientos respecto al sabor. Asimismo, Alberca (2021) obtuvo un p valor de 0,003; menor al valor de referencia ($p=0,05$), confirmando así una diferencia significativa, señalando que los factores relación pulpa de “maracuyá” / extracto de “algarroba” y °Brix fueron los que influyeron significativamente en la aceptación del sabor del néctar.

Referente al factor apariencia

De acuerdo con los resultados obtenidos ($\alpha < 0,05$), el atributo apariencia general presentó diferencia significativa mediante un p-valor de 0,0001. Asimismo se determinó que la relación pulpa: agua, corrección de °Brix, temperatura de inicio de fermentación, consumidor considerado como bloque, obtuvieron valores de p menores que el p de referencia como se puede observar mediante la Tabla 22, lo cual indica diferencia significativa, lo mismo para la interacción relación pulpa: agua*corrección de °Brix con un p-valor 0,0344, lo cual refleja la diferencia en la apariencia general de la bebida frente a los consumidores, a diferentes niveles de los factores.

Zeta (2018), en su estudio “Obtención y caracterización de licor a partir de la “papaya” (*Carica papaya* L.) y “maracuyá” (*Passiflora edulis* fo. *flavicarpa* O. Deg.)”, obtuvo como resultado un producto con características sensoriales aceptables por el consumidor (color amarillo claro, sabor dulce y olor característico a maracuyá y alcohol).

Al comparar los resultados obtenidos en el presente estudio con el de otros investigadores, se observa el poco uso del fruto de “maracuyá”, así como un menor nivel de este en formulaciones mixtas con otros frutos. En el presente estudio se utilizaron proporciones iguales de ambos frutos tanto la “piña” como el “maracuyá”. Obteniéndose que el nivel 1:2 de relación pulpa: agua, 30 °Brix de corrección de grados Brix y 35 °C de temperatura de inicio de fermentación correspondiente al tratamiento T8 fue significativo estadísticamente respecto a todos los valores sensoriales, logrando así una aceptabilidad mayor entre los consumidores, a diferencia de los demás tratamientos como se muestra en la Figura 13.

4.4. Intención de compra

Gracias a la prueba ANOVA, se pudo comprobar que los consumidores detectaron diferencia en la intención de compra cuando había una variación en el nivel de los factores estudiados tanto fisicoquímicos, como sensoriales y sus interacciones en los diferentes tratamientos (Tabla 26). Obteniéndose que los niveles 1:2 de relación pulpa: agua, 30 °Brix y 35 °C de temperatura de inicio de fermentación del tratamiento ocho T8 presentó un efecto estadístico

significativo, dado que las medias para estas formulaciones tuvieron aceptación distinta a las demás, logrando así una mayor aceptabilidad entre los consumidores, con una puntuación de aceptación de 4,63 (Figura 13).

De acuerdo con los resultados obtenidos, se indica una aceptación organoléptica para la bebida fermentada de “maracuyá” y “piña” edulcorada con miel de abeja a una escala de 9 puntos, en la cual destacó la apariencia de la bebida la cual se puede apreciar en la Figura 14, donde los consumidores calificaron el nivel “Me gustó mucho” para los atributos evaluados (color 7,78; olor 7,73; sabor 8,03 y apariencia general 8,27).

Esto se asemeja a lo reportado por Guerrero (2021), donde su mejor tratamiento resaltó en dos atributos principales tanto sabor y color, en la escala de me gusta mucho, parecido a lo reportado por Winchonlong (2018), el cual de un total de 31 personas evaluadas indica que a 1 persona le disgustó y a 9 les gustó mucho, obteniendo su mejor tratamiento la mayor aceptación en la mayoría de sus atributos con un nivel de “me gustó moderadamente”.

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES

Se elaboraron las formulaciones de la bebida fermentada de “maracuyá” *Passiflora edulis* Sims y “piña” *Ananas comosus* L. Merrill evaluando los factores de relación pulpa: agua, corrección de °Brix y temperatura de inicio de fermentación, se obtuvo diferentes características según los niveles de cada uno de los factores.

Se evaluó los parámetros fisicoquímicos, la relación pulpa: agua ($p=0,0044$, $\alpha<0,05$), y temperatura de inicio de fermentación ($p=0,0091$, $\alpha<0,05$) inciden en el pH; asimismo, el grado alcohólico y la acidez titulable son significativo con los factores de relación pulpa: agua ($p=0,0001$, $\alpha<0,05$) y corrección de grados brix ($p=0,0001$, $\alpha<0,05$). En cuanto a los parámetros microbiológicos, las formulaciones presentan valores en UFC similares.

Se evaluó la bebida fermentada utilizando la prueba hedónica de 9 puntos para color, olor sabor y apariencia general, resultando con mayor aceptación el T8 (1:2 de relación pulpa: agua, 30 °Brix y 35 °C de temperatura de inicio de fermentación) a nivel de potenciales consumidores de bebidas alcohólicas. Además, las características fisicoquímicas del T8 fueron 12 grados de alcohol, 17 °Brix, 3,26 de pH y 0,72 de porcentaje de acidez titulable.

Se estimó un costo a nivel de laboratorio de S/ 12,48. para cada botella de bebida fermentada de 750 ml, lo cual reflejan que es factible la obtención de un producto con características sensoriales aceptables y a un costo accesible, en este caso vinculado a la producción de la bebida con el tratamiento de mayor aceptación el cual fue el T8.

CAPÍTULO VI: RECOMENDACIONES

- Se recomienda incentivar a seguir dando valor agregado a la materia prima para ofrecer al mercado nuevas alternativas con productos innovadores.
- Se recomienda efectuar un estudio de vida de anaquel de la bebida fermentada para determinar el tiempo apto para el consumo.
- Realizar estudios a la cáscara de “maracuyá” para elaborar bebidas fermentadas con la finalidad de darle valor agregado y optimizar la materia prima.
- Realizar un estudio de mercado, para poder calcular el precio de venta y posibles competidores potenciales de la zona.
- Realizar un análisis de costos a mayor escala para evaluar la factibilidad de realizar una producción de bebidas fermentadas a nivel industrial.

REFERENCIAS

- Alfonso, J.A. (2002). Guía para la producción de maracuyá. Fundación Hondureña de Investigación Agrícola 1(1) 634-425. <http://santic.rds.hn/wp-content/uploads/2013/06/Guia-la-produccion-de-Maracuya.pdf>
- Alberca Campos, D. (2021). Efecto de la relación pulpa de maracuyá (*Passiflora edulis* Sims) extracto de algarroba (*Prosopis pallida* (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Kunth) y grados Brix, en la aceptación sensorial de un néctar mixto de maracuyá-algarroba (Tesis de pregrado, Universidad Católica Sedes Sapientae). Repositorio institucional Digital UCSS. <https://hdl.handle.net/20.500.14095/1607>
- Amaya, J., Castro, M. J., Paredes, R. C. y Muñoz, A. D. (2009). El cultivo del maracuyá. *Passiflora edulis* form. *Flavicarpa*. Gerencia Regional Agraria La Libertad, 1, 4-7. http://www.agrolalibertad.gob.pe/sites/default/files/MANUAL%20DEL%20CULTIVO%20DE%20MARACUYA_0.pdf
- Ávila Cubillos, E. P. (2015). Manual de mermelada. Programa de apoyo agrícola y agroindustrial. Vicepresidencia de fortalecimiento empresarial. Cámara de Comercio de Bogotá. <https://bibliotecadigital.ccb.org.co>.
- Bailón, C. (2012). Texto: Fermentaciones industriales. (Tesis de maestría, Universidad Nacional del Callao). Archivo digital. https://unac.edu.pe/documentos/organizacion/vri/cdcitra/Informes_Finales_Investigacion/IF_MAYO_2012/IF_BAILON%20NEYRA_FIPA.pdf
- Basantes, A. X. y Chasipanta, U. J. (2012). Determinación del requerimiento nutricional del fósforo sobre la inducción floral en el cultivo de piña (Tesis de pregrado, Escuela Politécnica del Ejército). Repositorio institucional de ESPE. <https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21/821/1/T-ESPE-IASA%2I-468.pdf>
- Boteo Benito, C. E. (2018). Formulación y evaluación sensorial de una bebida tipo atol a base de harina de arroz (*Oryza Sativa* L) y harina de bleo (*Amaranthus Hypochondriacus* L) dirigida hacia escolares de primaria urbana del sector oficial de Santo Domingo, Suchitepéquez (Tesis de doctorado, Universidad de San Carlos de Guatemala). Archivo digital. <http://www.repositorio.usac.edu.gt/10312/1/22%20Tg%28894%29Ali.pdf>
- Burstein, Z. y Cabezas, C. (2012). Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública: 70 años cumpliendo sus metas y proyectándose al futuro. Revista Peruana

de Medicina Experimental y Salud Pública, 29, 6-8.
<http://www.scielo.org.pe/pdf/rins/v29n1/a01v29n1.pdf>

Casas, A., Aguilar, C., De la Garza, H., Morlett, J., Montet, D. y Rodríguez, R. (2015). Importancia de las levaduras no-Saccharomyces durante la fermentación de bebidas alcohólicas. Revista digital Investigación y Ciencia, 65, 73-79. <https://agritrop.cirad.fr/578706/1/REVISTA%20DIGITAL%20DEFINITIVA%20N0%2065-1.pdf>

Catania, C. y Avagnina, S. (2007). El análisis sensorial. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria – Argentina, 29 (1), 1-20. https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-29__el_analisis_sensorial.pdf

Calderón, K. y Morán, D. (2018). Optimización del contenido de compuestos bioactivos en el néctar mixto elaborado a partir de zumos de maracuyá (*Passiflora edulis*), carambola (*Averrhoa carambola*) y mango (*Mangifera indica*) utilizando el diseño de mezclas (Tesis de pregrado, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo). Repositorio Institucional UNPRG. <https://hdl.handle.net/20.500.12893/2015>

Cuvi Aparicio, D. N. (2020). Influencia del tiempo de fermentación sobre una bebida alcohólica con mucílago de cacao (*theobroma cacao*) y maracuyá (*Passiflora edulis*) (Tesis de pregrado, Universidad Agraria del Ecuador). Archivo digital. <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/CUVI%20APARICIO%20DAYLENNY%20NICOLE.pdf>

Dagnino, J. (2014). Análisis de varianza: Bioestadística y Epidemiología. Revista Chilena de Anestesia, 43 (1), 306 – 310. <http://revistachilenadeanestesia.cl/PII/revchilanestv43n04.07.pdf>

Dávila Lezama, D. M. (2010). Parámetros de evaluación de conservas a base de piña y carambolo (Tesis de maestría, Institución De Enseñanza en Investigación en Ciencias Agrícolas). Repositorio Colegio de Postgraduados. <http://hdl.handle.net/10521/325>

Dawson, C. (2014). Piña. Conferencia de las naciones unidas sobre comercio y desarrollo. https://unctad.org/es/system/files/officialdocument/INFOCOMM_cp09_Pineapple_es.pdf

Díaz, A. (2003). Experiencias en el cultivo de granadilla ácida (*Pasiflora sp.*) en jalapa, Guatemala (Tesis de pregrado, Universidad de San Carlos de Guatemala). Repositorio institucional de USAC. http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/01/01_2110.pdf

- Dirección Regional Agraria la Libertad (2000). Estudio del cultivo de la piña 2000. <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1916183/EL%20CULTIVO%20DE%20LA%20PI%C3%91A%20EN%20LA%20LIBERTAD%202000.pdf.pdf>
- Encalada Rojas, H. J. (2017). Efecto de la temperatura y el espesor en el proceso de deshidratado de mango (*Mangifera indica* L.) variedad Kent (Tesis de pregrado, Universidad Católica Sedes Sapientiae). Repositorio Institucional Digital UCSS. <https://hdl.handle.net/20.500.14095/302>
- Espinoza, A. y Romero, E. (2020). Evaluación fisicoquímica de una bebida alcohólica fermentada, elaborada a partir de granadilla (*Passiflora ligularis*) en Jaén (Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Jaén). Repositorio institucional de UNJ. <http://repositorio.unj.edu.pe/handle/UNJ/79>
- Fallas, J. (2012). Análisis de varianza. Comparando tres o más medias, 54. https://www.ucipfg.com/Repositorio/MGAP/MGAP-05/BLOQUEACADEMICO/Unidad-2/complementarias/analisis_de_varianza_2012.pdf
- Fattori, S. (2004). La miel: propiedades, composición y análisis físico-químico. Beekeeping Technology and Bee Products Commission. Apimondia. <http://www.apimondia.org/>
- Fernández, B. (2020). Diseño de experimentos: diseño factorial (Tesis de maestría, Universidad Politécnica de Catalunya). Repositorio institucional UPC. <http://hdl.handle.net/2117/339723>
- Galecio, N. y Haro, N. (2012). Bebidas fermentadas en base a “maíz negro” *Zea mays* l. poaceae; con el tipo “racimo de uva” y la variedad “mishca” de la serranía ecuatoriana. (Tesis de pregrado, Universidad Politécnica Salesiana Sede Quito). Repositorio Institucional de la Universidad Politécnica Salesiana. <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/3865>
- García, M. (2002). Guía técnica; cultivo de maracuyá amarillo. San Salvador. Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal, 24-27. <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1908160/Gu%C3%ADa%20t%C3%A9cnica%20del%20maracuya.pdf.pdf>
- Garcidueñas, J. (2013). Caracterización morfológica y molecular de piña *Ananas comosus* (L.) híbrido MD-2 y su establecimiento in vitro (Tesis de maestría, Universidad Autónoma Chapingo) Repositorio institucional UACH. <https://repositorio.chapingo.edu.mx/handle/123456789/1246>

- Guerrero, D. (2021). Determinación de parámetros para la elaboración de una bebida alcohólica fermentada de arándano. (Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Piura). Repositorio institucional UNP. <http://repositorio.unp.edu.pe/handle/20.500.12676/2779>
- Hernández, S., Fernández, C. y Baptista, L. (2014). Metodología de la Investigación. Sampieri. McGraw Hill. <https://booksmedicos.net/metodologia-de-la-investigacion-sampieri-5a-edicion/>
- Huamán, M. y Losno, L. (2006). Diseño de una planta pasteurizadora para obtener leche pasteurizada en la ciudad de San Pedro de Lloc (Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Trujillo). Repositorio institucional UNT. <http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/9149>
- Juárez, M., Leonardo, P. y Roque, N. (2016). Influencia del porcentaje de adición de quinua (*Chenopodium quinoa*), piña (*Ananas comosus* L. Merrill) y nivel de dilución en la fortificación del néctar de manzana (*Malus domestica*) sobre la calidad del producto. *Agroindustrial Science*, 6(1), 97-105. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6583412>
- López, J. (2015). Diseño en bloques completos al azar (DBCA). <https://1library.co/document/7qvjmlz-diseno-en-bloques-completos-al-azar-dbca.html>
- Maldonado, R., Carrillo P., Ramírez, L. y Carvajal, F. (2018). Elaboración de una bebida fermentada a base de quinua *Chenopodium quinoa*. *Enfoque UTE*, 9(3), 1-11. <https://doi.org/10.29019/enfoqueute.v9n3.329>
- Mamani, R. y Quiroz, J. (2017). Investigación para la cuantificación de ácido ascórbico en la elaboración de una bebida de noni (*Morinda citrifolia*) con maracuyá (*Passiflora edulis*) (Tesis de pregrado, Universidad Nacional San Agustín). Repositorio institucional UNSA. <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/2415>
- Manfugás, J. (2020). Evaluación sensorial de los alimentos. Editorial Universitaria. [https://books.google.es/books?id=heDzDwAAQBAJ&lpg=PP6&ots=yiUrWeriXC&dq=Manfug%C3%A1s%2C%20J.%20E.%20\(2020\).%20Evaluaci%C3%B3n%20sensorial%20de%20los%20alimentos.%20Editorial%20Universitaria%20\(Cuba\).%20%20&lr&hl=es&pg=PP1#v=onepage&q&f=false](https://books.google.es/books?id=heDzDwAAQBAJ&lpg=PP6&ots=yiUrWeriXC&dq=Manfug%C3%A1s%2C%20J.%20E.%20(2020).%20Evaluaci%C3%B3n%20sensorial%20de%20los%20alimentos.%20Editorial%20Universitaria%20(Cuba).%20%20&lr&hl=es&pg=PP1#v=onepage&q&f=false)
- Ministerio de Salud (2008). Norma técnica sanitaria 071 que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano. (RM N° 591- 2008/ MINSAs).

<http://www.digesa.minsa.gob.pe/NormasLegales/Normas/RM591MINSANORMA.pdf>

- Mora, D. (2011). El cultivo de maracuyá (*Passiflora edulis*) en temporada invernal. Instituto Colombiano Agropecuario. <https://www.ica.gov.co/getattachment/a814b577-c0c0-4369-8ecd-4f01f971cf99/El-cultivo-de-maracuya-en-temporada-invernal.aspx>
- Muñoz, O. (2010). Las bebidas alcohólicas en la historia de la humanidad. AAPAUNAM Academia, Ciencia y Cultura, 43. <https://www.medigraphic.com/pdfs/aapaunam/pa-2010/pae101i.pdf>
- Neyra, C. y Sosa, L. (2021). Néctar de “tumbo serrano” *Passiflora tripartita* Kunth edulcorado con miel de abeja: Cuantificación de la vitamina C y aceptabilidad organoléptica. *Agroindustrial Science*, 11(2), 141-147. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8085144>
- Norma Técnica Peruana 212.014. 2011. Bebidas Alcohólicas Vitivinícolas. (30 de noviembre de 2011). <https://dokumen.tips/documents/ntp-212-014-2011.html>
- Norma técnica sanitaria para la elaboración de bebidas alcohólicas vinícolas y sus derivados (NTS 177- 2021 MINSA-DIGESA). (28 de julio, 2021). Dirección General de Salud (DIGESA). <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/2049801/NTS%20N%C2%BA%20177-MINSA-DIGESA-2021.pdf?v=1627518810>
- Nuñez, L. (2020). Elaboración de licor de Ananas comosus y *Cymbopogon citratus* por maceración en el distrito de Rio Negro provincia de Satipo (Tesis de pregrado, Universidad Nacional Del Centro Del Perú]. Repositorio institucional de UNCP. <http://hdl.handle.net/20.500.12894/6930>
- Olaechea, M., Sovero, A. y Gutiérrez, F. (2018). Evaluación anatómica del paladar blando mediante resonancia magnética. Artículo de revisión. *Revista Estomatológica Herediana*, 28(3), 201-212. <http://dx.doi.org/https://doi.org/10.20453/reh.v28i3.3398>
- Ortega, G., Lucio, A, Ganchozo, B., Piguave, C., Tumbaco, M., Cobeña, J., y Velásquez, R. (2021). DISEÑOS EXPERIMENTALES: Teoría y práctica para experimentos agropecuarios. Universidad Estatal del Sur de Manabí, Ecuador. <https://www.researchgate.net/publication/349591994>

- Remache, H. (2015). Obtención de una bebida fermentada de naranja (*Citrus sinensis*) aplicando la enzima peptinasa (PEC-600) como clarificante (Tesis de pregrado, Universidad Técnica Estatal de Quevedo). Repositorio digital UTEQ. <https://repositorio.uteq.edu.ec/handle/43000/296>
- Remache, E. (2015). Obtención de una bebida fermentada de naranja (*Citrus sinensis*) aplicando la enzima peptinasa (pec-600) como clarificante. [Tesis de grado, Universidad Técnica Estatal de Quevedo]. Recuperado de <https://repositorio.uteq.edu.ec/handle/43000/296>
- Romana, J. (2012). Estadística experimental. Herramientas para investigación. Fondo editorial Universidad Privada de Tacna. <http://www.iiap.org.pe/upload/Transparencia/Actualizaciones%202011-2013/TRANSP632/20130129/CursoEstadistica/TEXTOS/estadisticaexperimental.pdf>
- Servicio Nacional de Sanidad Agraria (2020). Guía para implementación de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) para el cultivo de piña. <https://www.gob.pe/institucion/senasa/informes-publicaciones/942190-guia-de-buenas-practicas-agricolas-para-cultivo-de-pina>
- Shirai K. y Malpica F. (2013). Manual de prácticas de laboratorio: Tecnología de fermentaciones alimentarias. Publicaciones CBS, 5(2). <http://publicacionescbs.izt.uam.mx/DOCS/fermentaciones.pdf>
- Suazo coronel, E. (2011). Análisis, diseño e implementación de sistema de formulación de raciones y análisis de sensibilidad de insumos para animales de granja (Tesis de pregrado. Pontificia Universidad Católica del Perú). Repositorio institucional PUCP. <http://hdl.handle.net/20.500.12404/734>
- Taibe, L. (2021). Efecto de la proporción de fruta y tiempo de maceración en las características fisicoquímicas y contenido de antocianinas totales del macerado de *Berberis flexuosa* (Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Huancavelica) Repositorio institucional de UNH. <http://repositorio.unh.edu.pe/handle/UNH/3904>
- Tello, R. (2011). Desarrollo de la tecnología para una bebida alcohólica carbonatada a partir de granadilla (*Passiflora ligularis*) y maracuyá (*Passiflora edulis*), con aplicación de enzimas para obtener mayor extracción de mosto (Tesis de pregrado, Universidad Técnica de Ambato). Repositorio Universidad Técnica de Ambato. <http://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/3264>

- Ulloa, J., Mondragón, P., Rodríguez, R., Reséndiz, J. y Rosas, P. (2010). La miel de abeja y su importancia. *Revista Fuente*, 4. <http://fuente.uan.edu.mx/numero4.php>
- Ulloa, J., Mondragón, P., Rodríguez, R., Reséndiz, J. y Rosas, P. (2010). La miel de abeja y su importancia. Universidad Autónoma de Nayarit – México. Recuperado de <http://fuente.uan.edu.mx/publicaciones/1-4/2.pdf>
- Vázquez, H. y Dacosta, O. (2007). Fermentación alcohólica: Una opción para la producción de energía renovable a partir de desechos agrícolas. *Ingeniería, investigación y tecnología*, 8(4), 249-259. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-77432007000400004
- Vera, H. (2008). Evaluación sensorial (Tesis de pregrado, Instituto Politécnico Nacional). Repositorio DSpace Tesis IPN. <http://tesis.ipn.mx:8080/xmlui/handle/123456789/14592>
- Winchonlong, R. (2018). Evaluación de los factores relación pulpa-agua, corrección de °Brix y corte de fermentación, para la obtención de una bebida alcohólica fermentada organolépticamente aceptable a partir de (Averrhoa carambola L.)" carambola" en Chulucanas (Tesis de pregrado, Universidad Católica Sedes Sapientiae). Repositorio Institucional Digital UCSS. <https://hdl.handle.net/20.500.14095/534>
- Zeta, D. (2018). Obtención y caracterización de licor a partir de la papaya (carica papaya l.) y maracuyá (Passiflora edulis form. Flavicarpa) (Tesis de pregrado, Universidad Nacional De Piura). Repositorio institucional UNP. <https://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/UNP/1391/IND-ZET-TIN-2018.pdf?sequence=1>
- Zurita, W. (2011). Elaboración de vino de frutas (pitahaya *Hylocereus triangularis* y carambola *Averrhoa L.*) en 3 diferentes concentraciones de mosto y con 2 tipos de levaduras del género *Saccharomices* (*S. cereviceae* y *S. ellipsoideus*) (Tesis de pregrado, Universidad Técnica de Cotopaxi). Repositorio Digital Universidad Técnica de Cotopaxi. <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/907>

TERMINOLOGÍA

Aceptabilidad: Sirve para conocer la opinión de un consumidor respecto a un alimento en evaluación; es de carácter afectivo o subjetivo ya que miden el grado de aceptación del producto por ello se indica que son pruebas de criterio personal (Boteo, 2018).

Ácido cítrico. Es un compuesto natural que sirve para acidificar la mermelada y ayuda a darle un mejor sabor, está presente mayormente en las frutas como en los cítricos (Ávila, 2015).

Diseño factorial: Son aquellos que se emplean en los experimentos con dos o más factores, es decir, con dos o más variables independientes, para luego ser analizadas al ser calificadas por el investigador como variables que afectan al proceso (Fernández, 2020).

Formulación: Es el ajuste de las cantidades de los ingredientes que conformarán la ración, para que los nutrientes que contengan por unidad de peso o como porcentaje correspondan a la materia prima a utilizar (Suazo, 2011).

Grados Brix. Es la relación de cuantificar el total de la azúcar (sacarosa) previamente disuelta. Una solución. 25 °Brix tiene 25 g de azúcar (sacarosa) por 1 g de líquido (Encalada, 2017)

Mosto. Es el zumo obtenido de la uva, o de otro vegetal, rico en carbohidratos en tanto que no ha comenzado su fermentación (Cabrera, 2012).

Paladar: Es una estructura anatómica compuesta por tejido blando, especialmente músculos que desempeñan funciones importantes en la fonación articulando las palabras, la deglución mediante la fase bucal de la alimentación admitiendo el paso del bolo alimenticio hacia la faringe (Olaechea et al., 2018).

Potencial de hidrógeno(pH). Mide la acidez o alcalinidad a una escala de 1 a 14. Un pH de 7 es neutro, no se considera ni ácido ni alcalino. Para inhibir el crecimiento microbiano se necesita de un pH bajo (Encalada, 2017).

Proceso de elaboración: Conjunto de actividades que inician desde la recepción hasta la obtención de la bebida alcohólica o sus derivados como producto terminado (Norma Técnica Sanitaria N.º 177, 2021).

Sorbato de potasio. Es una sal potásica del ácido sórbico cuya fórmula es $C_5H_6KO_2$ con apariencia granular, blanquecina, presenta la propiedad de solubilidad en agua y tiene un grado de pureza del 1,31 % actúa como inhibidor de hongos y levaduras (Maldonado et al., 2018).

Temperatura. Parámetro para entender la actividad celular de la fermentación, la actividad celular se inactiva cuando supera a $62,8\text{ }^{\circ}\text{C}$ y desciende por debajo de $7,2\text{ }^{\circ}\text{C}$ (Encalada ,2017)

Vitamina C. Conocida como ácido ascórbico, es un conjunto de moléculas hidrosolubles presentes en los alimentos por lo general frutas (cítricos) saludables para el consumidor (Neyra y Sosa, 2021).

APÉNDICES

Apéndice 1. Representación fotográfica del proceso para elaborar una bebida fermentada de maracuyá y piña

Figura 16

Materia prima



Nota. Presentación de la materia prima: maracuyá y piña para la extracción de pulpa.

Figura 17

Extracción de la pulpa para maracuyá y piña



Nota. Corte de la piña en trozos y extracción de la pulpa de maracuyá.

Figura 18

Toma de muestras para la evaluación de la materia prima



Nota. Se pesan las muestras separándolas para cada formulación.

Figura 19

Evaluación de las características fisicoquímicas de la maracuyá y piña



Nota. Evaluación de la acidez titulable de la materia prima para la cual se utilizó fenolftaleína e hidróxido de sodio.

Figura 20

Preparación y adición del cultivo al mosto



Nota. Se pesó la levadura *Saccharomyces cerevisiae* y se adicionó según se mencionan en los tratamientos.

Figura 21

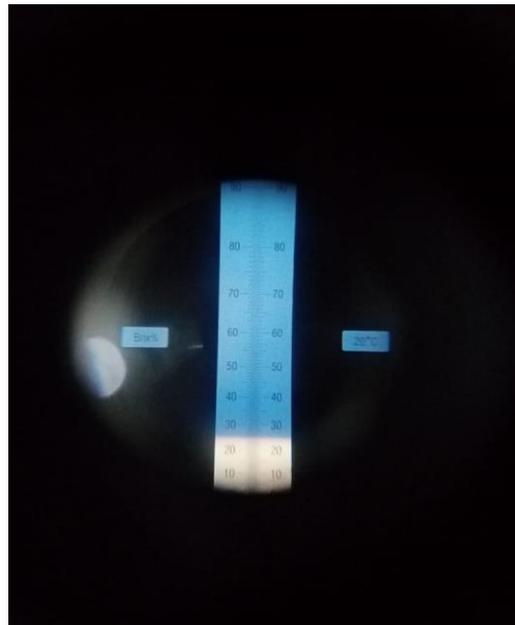
Acondicionamiento y control de temperatura para inicio de la fermentación



Nota. Se esperó estabilizar la temperatura a 30 °C y 35 °C, para inicio de la fermentación alcohólica

Figura 22

Adición de miel de abeja y corrección de los grados brix



Nota. Con ayuda de un refractómetro se visualizó los grados brix, añadiendo miel de abeja hasta llegar a lo establecido.

Figura 23

Tamizado y evaluación de la bebida



Nota. Se separó la fase sólida con ayuda de tela organza y se procedió a visualizar con un refractómetro los brix de la bebida.

Figura 24

Envasado, rotulado y almacenado de la bebida fermentada



Nota. Se colocaron las muestras en un lugar seguro del taller de procesamiento agroindustrial de la Universidad Católica Sedes Sapientiae.

Figura 25

Evaluación de tratamientos por los consumidores de la bebida fermentada



Nota. Los panelistas se reunieron en las instalaciones de la Universidad Católica Sedes Sapientiae, anotando en un formato un puntaje según su apreciación para cada muestra.

Apéndice 2. Tiempo transcurrido para efectuar el corte de fermentación alcohólica de la bebida

Tabla 31

Evaluación del tiempo de corte de fermentación

Tratamiento	°Brix Inicial	°Brix Final	Tiempo (h)
T1	25	17	48
T2	25	17	48
T3	30	17	72
T4	30	17	72
T5	25	17	72
T6	25	17	72
T7	30	17	96
T8	30	17	96

Nota. Tiempo transcurrido con relación al corte de fermentación.

Apéndice 3. Análisis Post ANOVA de los diferentes atributos sensoriales en la aceptación de la bebida fermentada

Tabla 32

Resultados del post ANOVA en las interacciones para el color.

Relación pulpa: agua*corrección de °Brix					
Niveles F1	Niveles F2	Medias	N	E.E.	
1:2	30	7.75	60	0.12	A
1:1	30	7.05	60	0.12	B
1:2	25	7.02	60	0.12	B
1:1	25	6.82	60	0.12	B
Relación pulpa: agua*Temperatura de inicio de fermentación					
Niveles F1	Niveles F3	Medias	N	E.E.	
1:2	35	7.55	60	0.12	A
1:2	30	7.22	60	0.12	A B
1:1	35	7.03	60	0.12	B
1:1	30	6.83	60	0.12	B
Corrección de °Brix*Temperatura de inicio de fermentación					
Niveles F2	Niveles F3	Medias	N	E.E.	
30	35	7.43	60	0.12	A
30	30	7.37	60	0.12	A
25	35	7.15	60	0.12	A
25	30	6.68	60	0.12	B

Nota: Letras diferentes presentan efecto estadístico significativo (95% de confianza)

Tabla 33*Resultados del post ANOVA en las interacciones para el olor*

Relación pulpa: agua*Temperatura de inicio de fermentación					
Niveles F1	Niveles F3	Medias	N	E.E.	
1:2	30	7.67	60	0.13	A
1:2	25	7.2	60	0.13	A
1:1	30	6.65	60	0.13	B
1:1	25	6.52	60	0.13	B
Corrección de °Brix*Temperatura de inicio de fermentación					
Niveles F2	Niveles F3	Medias	N	E.E.	
30	35	7.17	60	0.13	A
30	30	7.15	60	0.13	A B
25	35	7.05	60	0.13	A B
25	30	6.67	60	0.13	B

Nota. Letras diferentes presentan efecto estadístico significativo (95% de confianza).

Tabla 34*Resultados del post ANOVA en las interacciones para el sabor*

Relación pulpa: agua*corrección de °Brix					
Niveles F1	Niveles F2	Medias	n	E.E.	
1:2	30	7.9	60	0.13	A
1:2	25	7.17	60	0.13	B
1:1	30	6.97	60	0.13	B
1:1	25	6.7	60	0.13	B
Relación pulpa: agua*Temperatura de inicio de fermentación					
Niveles F1	Niveles F3	Medias	N	E.E.	
1:2	35	7.77	60	0.13	A
1:2	30	7.3	60	0.13	A B
1:1	35	7	60	0.13	B C
1:1	30	6.67	60	0.13	C
Corrección de °Brix*Temperatura de inicio de fermentación					
Niveles F2	Niveles F3	Medias	N	E.E.	
30	35	7.48	60	0.13	A
30	30	7.38	60	0.13	A
25	35	7.28	60	0.13	A
25	30	6.58	60	0.13	B

Nota. Letras diferentes presentan efecto estadístico significativo (95% de confianza).

Tabla 35*Resultados del post ANOVA en las interacciones para la apariencia general*

Relación pulpa: agua*corrección de °Brix					
Niveles F1	Niveles F3	Medias	N	E.E.	
1:2	30	8.1	60	0.12	A
1:1	30	7.15	60	0.12	B
1:2	25	7.13	60	0.12	B
1:1	25	6.7	60	0.12	
Relación pulpa: agua*Temperatura de inicio de fermentación					
Niveles F1	Niveles F3	Medias	n	E.E.	
1:2	35	7.77	60	0.12	A
1:2	30	7.47	60	0.12	A B
1:1	35	7.07	60	0.12	B C
1:1	30	6.78	60	0.12	C
Corrección de °Brix*Temperatura de inicio de fermentación					
CBX	TIF	Medias	n	E.E.	
30	35	7.72	60	0.12	A
30	30	7.53	60	0.12	A B
25	35	7.12	60	0.12	B C
25	30	6.72	60	0.12	C

Nota. Letras diferentes presentan efecto estadístico significativo (95% de confianza)

Apéndice 4. Análisis post ANOVA de los parámetros fisicoquímicos en los factores de estudio

Tabla 36

Comparaciones post ANOVA- prueba de Tukey para los niveles, las interacciones y los tratamientos para el pH

	Niveles	Medias	n	E.E.		
RPA	1:1	3.18	12	0.01	A	
	1:2	3.23	12	0.01		B
TIF	30	3.18	12	0.01	A	
	35	3.22	12	0.01		B
RPA*TIF						
RPA	TIF	Medias	n	E.E.		
1:1	30	3.17	6	0.01	A	
1:1	35	3.18	6	0.01	A	
1:2	30	3.19	6	0.01	A	
1:2	35	3.26	6	0.01		B

Nota. Letras diferentes presentan efecto estadístico significativo (95% de confianza)

Tabla 37

Comparaciones post ANOVA- prueba de Tukey para los niveles, las interacciones y los tratamientos para el grado alcohólico

	Niveles	Medias	N	E.E.		
RPA	1:2	12	12	0.08	A	
	1:1	12.45	12	0.08		B
CBX	25	11.58	12	0.08	A	
	30	12.88	12	0.08		B
CBX*TIF						
CBX	TIF	Medias	N	E.E.		
25	30	11.42	6	0.12	A	
25	35	11.73	6	0.12	A	
30	35	12.73	6	0.12		B
30	30	13.02	6	0.12		B

Nota. Letras diferentes presentan efecto estadístico significativo (95% de confianza)

Tabla 38

Comparaciones post ANOVA- prueba de Tukey para los niveles, las interacciones y los tratamientos para la acidez titulable

	Niveles	Medias	N	E.E.		
RPA	1:2	0.74	12	3.40E-03	A	
	1:1	0.88	12	3.40E-03		B
CBX	30	0.8	12	3.40E-03	A	
	25	0.82	12	3.40E-03		B
RPA*CBX						
RPA	CBX	Medias	N	E.E.		
1:2	30	0.71	6	4.80E-03	A	
1:2	25	0.77	6	4.80E-03		B
1:1	25	0.87	6	4.80E-03		C
1:1	30	0.9	6	4.80E-03		D

Nota. Letras diferentes presentan efecto estadístico significativo (95% de confianza).

Apéndice 5. Encuesta de evaluación sensorial realizada a los potenciales consumidores

EVALUACIÓN SENSORIAL DE UNA BEBIDA FERMENTADA DE MARACUYÁ Y PIÑA

Nombre: _____

Fecha: _____

Edad: _____ Sexo: Masculino () Femenino: ()

1. ¿Ha consumido Ud. alguna vez una bebida fermentada de maracuyá y piña?
 - a. Si
 - b. No

2. Si la respuesta es afirmativa, mencione dónde lo adquirió
 - a. En el supermercado
 - b. En una bodega
 - c. En una tienda de bebidas alcohólicas
 - d. Preparado en casa
 - e. En otro lugar (especifique) _____

3. Por favor evalúe cuidadosamente cada muestra codificada respecto a color, olor, sabor y apariencia general, utilizando la siguiente escala.

9 - Me gustó extremadamente

8 - Me gustó mucho

7 - Me gustó moderadamente

6 - Me gustó ligeramente

5 - No me gustó ni me disgustó

4 - Me disgustó ligeramente

3 - Me disgustó moderadamente

2 - Me disgustó mucho

1 - Me disgustó extremadamente

MUESTRA N°	849	708	542	162	517	768	232	604
Color								
Olor								
Sabor								
Apariencia general								

4. Utilizando la escala que a continuación se muestra, exprese su intención de compra de la muestra evaluada de la bebida fermentada de maracuyá y piña.

5 - Seguramente compraría

4 - Probablemente compraría

3 - Tal vez compraría / tal vez no compraría

2 - Probablemente no compraría

1- Seguramente no compraría

MUESTRA N°	849	708	542	162	517	768	232	604
NOTA								

5. Comentarios

¡Muchas gracias por su participación!

Apéndice 6. Base de datos de los resultados del análisis sensorial e intención de compra

Tabla 39

Base de datos del análisis sensorial

Consumidores	TRATAMIENTOS																															
	1				2				3				4				5				6				7				8			
	C	O	S	A.G	C	O	S	A.G	C	O	S	A.G	C	O	S	A.G	C	O	S	A.G	C	O	S	A.G	C	O	S	A.G	C	O	S	A.G
1	6	5	6	6	6	6	5	6	7	6	7	7	7	7	8	7	5	5	5	5	7	8	8	8	7	7	8	7	6	7	7	7
2	6	5	4	6	8	6	7	8	6	7	7	7	8	7	8	8	6	8	8	7	7	6	7	7	8	9	8	9	7	8	9	9
3	6	6	6	6	5	5	5	5	8	8	8	8	7	7	7	7	7	7	7	7	8	8	8	8	9	9	9	9	9	9	9	9
4	8	7	6	8	7	6	8	7	8	6	6	6	7	7	7	7	8	6	7	8	8	8	7	8	8	8	9	8	9	9	9	9
5	7	8	7	7	7	7	6	7	8	7	7	7	7	7	6	6	6	7	6	6	6	7	8	7	7	7	8	6	7	8	7	8
6	8	8	7	8	8	7	8	7	8	8	9	8	8	7	7	7	8	8	8	8	8	9	9	7	7	7	7	8	8	8	8	8
7	5	6	4	4	5	6	6	5	4	4	4	4	5	5	4	5	6	6	5	5	5	4	6	5	5	5	7	6	6	6	7	7
8	7	7	6	6	8	9	9	9	9	7	8	8	6	6	9	6	8	8	6	8	9	9	9	9	8	8	9	8	8	8	9	9
9	9	6	6	8	8	9	9	9	9	6	6	8	8	8	8	9	9	8	8	9	8	9	9	9	9	9	7	7	7	9	6	7
10	7	6	6	7	8	6	7	8	6	7	7	7	6	6	6	6	8	7	8	7	7	6	7	7	8	8	7	8	8	8	8	9
11	6	5	7	7	7	5	8	8	7	4	8	8	8	4	8	9	6	6	7	7	6	6	8	7	8	6	7	9	7	4	8	8
12	7	5	5	6	8	4	4	6	7	6	6	7	7	7	4	4	6	6	7	6	8	8	9	9	6	7	6	7	6	8	8	8
13	8	8	7	8	8	8	8	8	9	7	8	8	8	7	8	8	7	7	7	7	8	7	7	7	7	8	8	8	9	9	8	9

14	8	6	5	8	6	8	8	9	6	5	4	6	4	3	6	6	5	5	6	6	3	5	5	4	7	7	7	8	7	9	9	9	
15	7	8	7	7	8	9	9	8	7	8	7	7	6	7	6	6	7	8	6	7	6	8	6	6	7	7	6	7	8	8	8	8	
16	6	4	8	5	5	5	6	5	6	6	6	6	7	8	7	7	4	7	7	6	4	4	5	5	8	7	8	8	9	9	9	9	
17	7	6	8	8	8	8	9	8	9	9	9	9	7	8	7	8	9	9	9	9	7	8	8	8	9	9	8	9	8	7	7	8	
18	6	4	7	6	7	5	6	7	6	6	6	6	6	6	5	7	7	8	6	6	7	6	7	6	8	8	7	8	7	7	7	8	
19	7	8	6	7	8	6	5	6	7	8	8	8	8	6	8	8	6	5	5	5	7	7	7	7	8	7	8	7	8	8	7	7	
20	8	7	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	8	8	8	8	8	9	9	9	8	7	7	8	8	9	8	8	9	9	8	9	
21	8	8	8	8	8	9	9	9	7	8	8	8	7	7	6	7	7	8	7	7	8	9	9	9	8	8	9	9	8	7	7	7	
22	4	4	4	4	6	7	7	4	5	6	6	5	7	4	7	8	4	5	6	5	6	6	9	6	8	8	8	8	8	8	7	9	9
23	7	8	7	7	7	8	8	8	8	8	9	8	8	8	9	8	9	9	7	9	9	8	9	9	8	8	8	8	8	8	8	8	
24	5	6	5	5	6	6	7	6	7	5	8	8	6	7	7	8	6	7	7	8	8	7	6	8	9	6	7	9	9	7	8	9	
25	7	5	5	6	8	8	6	8	6	7	5	6	7	6	7	9	7	7	8	8	7	9	8	9	7	8	9	7	8	8	9	7	
26	6	8	6	7	6	7	8	7	7	6	6	7	8	8	8	6	6	8	7	9	9	9	8	7	5	7	8	9	7	9	8	8	
27	7	7	7	6	8	6	7	6	7	8	7	8	6	7	7	7	7	7	5	7	8	8	9	7	8	8	9	9	8	7	6	9	
28	4	5	8	4	7	7	6	6	8	6	6	7	7	6	6	7	6	8	6	6	7	7	7	5	7	9	8	7	9	9	9	8	
29	5	6	7	5	6	6	7	5	6	7	7	6	8	8	7	8	7	5	8	7	8	8	6	7	9	7	9	8	7	8	8	9	
30	5	6	7	5	7	6	6	6	7	6	8	7	8	7	7	8	8	9	7	6	9	7	8	8	8	8	8	8	8	8	9	9	

Nota: Datos obtenidos a partir de la evaluación sensorial de la bebida fermentada

Tabla 40*Base de datos de la intención de compra*

Consumidores	TRATAMIENTOS							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1	2	3	3	4	2	5	4	4
2	3	2	3	4	3	3	5	5
3	3	3	4	4	4	4	5	5
4	3	3	3	4	3	4	5	5
5	4	4	4	3	3	4	4	5
6	3	4	5	5	5	4	5	4
7	3	4	2	3	4	3	5	5
8	2	5	4	2	4	4	3	3
9	5	5	5	5	5	5	4	4
10	3	4	3	2	3	3	3	5
11	3	4	4	5	3	3	5	4
12	3	2	4	4	2	5	4	5
13	4	4	5	4	3	4	4	5
14	3	5	1	2	3	3	4	5
15	4	5	4	3	3	4	4	5
16	2	4	4	5	3	3	3	5
17	4	4	5	4	5	4	4	4
18	4	4	4	3	4	4	5	5
19	3	3	5	5	2	5	5	5
20	4	4	5	4	4	4	4	5
21	4	5	4	4	3	5	5	4
22	3	3	4	3	3	4	5	5
23	4	5	5	5	5	5	5	5
24	3	2	4	4	3	4	4	4
25	3	3	4	3	3	3	5	5
26	3	4	3	3	3	5	4	5
27	3	3	4	2	4	4	5	5
28	4	2	3	4	3	3	4	5
29	2	3	3	4	2	4	5	4
30	3	3	4	2	3	3	4	4

Nota: Datos obtenidos a partir de la evaluación de intención de compra

Apéndice 7. Base de datos de los resultados del análisis fisicoquímico

Tabla 41

Características fisicoquímicas de los tratamientos

Parámetros fisicoquímicos	TRATAMIENTOS							
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8
pH	3,18	3,16	3,19	3,16	3,18	3,20	3,24	3,26
Grados brix	17	17	17	17	17	17	17	17
Acidez titulable (%)	0,87	0,86	0,88	0,90	0,76	0,76	0,69	0,72
Grados alcohólicos (%)	11,30	12,20	13,30	13,30	11,10	11,00	13,00	12,20

Nota: Datos promedios obtenidos a partir de análisis de laboratorio de la Universidad Católica Sedes Sapientiae

Apéndice 8. Análisis fisicoquímico y microbiológico de los tratamientos de la bebida fermentada



ENSAYOS DE LABORATORIOS Y ASESORIAS PINTADO E.I.R.L

Página 1 de 1

INFORME DE ENSAYO N° 101-2021

Solicitado por	: JUAREZ JIRON KEVIS NEILER JIMENEZ COVEÑAS VICTOR MANUEL
Domicilio legal	: CHULUCANAS-PIURA
Producto	: BEBIDA FERMENTADA
Forma de presentación	: Frasco(s) de vidrio
Cantidad de muestra	: 8 unidades x 100 ml
Condición de la muestra	: En buen estado, muestra(s) a temperatura ambiente
Procedencia de la muestra	: Muestra proporcionada por el solicitante
Información proporcionada por el solicitante (a)	: Tratamiento 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 y 8 Efecto de la relación pulpa : agua, brix y temperatura en las características fisicoquímicas, microbiológicas y sensoriales de una bebida fermentada de "maracuyá", <i>passiflora edulis</i> S. y "piña" <i>Ananas comosus</i> L.
Fecha de recepción	: 02-07-2021
Fecha de inicio del ensayo	: 02-07-2021
Fecha de término de ensayo	: 07-07-2021
Solicitud de servicio	: PS020721-02

Parámetros	Unidades	Resultados			
		T01	T02	T03	T04
Ensayo físico					
Grado alcohólico (20°C)	%	11.30	12.20	13.30	13.30

Parámetros	Unidades	Resultados			
		T05	T06	T07	T08
Ensayo físico					
Grado alcohólico (20°C)	%	11.10	11.00	13.00	12.20

Método de ensayo	
Grado alcohólico	Reflectometría. Medición de doble escala

(a) Esta información es proporcionada por el cliente por lo que el laboratorio no se hace responsable de la misma.

Piura, 07 de julio del 2021

Firmado digitalmente por
Ing. Arquímedes Pintado Ticlahuanca
CIP N° 174158
Director Técnico
Fecha 07-07-2021 09:30

ELAP

El presente documento es redactado íntegramente en ELAP E.I.R.L. Su adulteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia. Solo es válido para las muestras referidas en el presente informe. Los resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Calle Luis de la Puente Uceda Mz P10 lote15, AH. Nueva Esperanza Distrito 26 de octubre – Piura – Perú Telf.: (073)-705638
www.elap.pe tecnico@elap.pe

F-DT-02 / Ver 03 / Jun 21



ENSAYOS DE LABORATORIOS Y ASESORIAS PINTADO E.I.R.L

Página 1 de 1

INFORME DE ENSAYO N° 088-2021

Solicitado por : JUAREZ JIRON KEVIS NEILER
Domicilio legal : JIMENEZ COVEÑAS VICTOR MANUEL
: CHULUCANAS-PIURA
Producto : BEBIDA FERMENTADA
Forma de presentación : Frasco(s) de vidrio
Cantidad de muestra : 8 unidades x 100 ml
Condición de la muestra : En buen estado, muestra(s) a temperatura ambiente
Procedencia de la muestra : Muestra proporcionada por el solicitante
Información proporcionada por el solicitante (a) : Tratamiento 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 y 8
Efecto de la relación pulpa : agua, brix y temperatura en las características fisicoquímicas, microbiológicas y sensoriales de una bebida fermentada de "maracuyá" *passiflora edulis* S. y "piña" *Ananas comosus* L.
Fecha de recepción : 02-07-2021
Fecha de inicio del ensayo : 02-07-2021
Fecha de término de ensayo : 07-07-2021
Solicitud de servicio : PS020721-01

Parámetros	Unidades	Resultados			
		T01	T02	T03	T04
Ensayos Microbiológicos					
Aerobios mesófilos	ufc/ml	<1 (*)	<1 (*)	<1 (*)	<1 (*)
Coliformes totales	NMP/ml	<3	<3	<3	<3
Mohos	ufc/ml	3	<1	<1	<1
Levaduras	ufc/ml	<1	<1	<1	<1

Parámetros	Unidades	Resultados			
		T05	T06	T07	T08
Ensayos Microbiológicos					
Aerobios mesófilos	ufc/ml	<1 (*)	<1 (*)	<1 (*)	<1 (*)
Coliformes totales	NMP/ml	<3	<3	<3	<3
Mohos	ufc/ml	<1	<1	<1	<1
Levaduras	ufc/ml	5	3	<1	<1

Método de ensayo

Aerobios mesófilos	ICMSF Microorganismos de los Alimentos. Su significado y métodos de enumeración. Método 1, Pág. 117-124, 2da Ed. Reimpresión 2000. Enumeración de microorganismos aerobios mesófilos. Método 1 (Recuento estándar en placa, recuento en placa por siembra en todo el medio o recuento en placa de microorganismos aerobios)
Coliformes totales	CMSF Microorganismos de los Alimentos. Su significado y métodos de enumeración. Método 1, Pág. 131-134, 2da Ed. Reimpresión 2000. Bacterias coliformes. Recuento de coliformes: técnica del Número Más Probable (NMP). Método 1 (Norteamericano)
Mohos y levaduras	ICMSF Microorganismos de los Alimentos. Su significado y métodos de enumeración. Pág. 165-167, 2da Ed. Recuentos de mohos y levaduras. Método de recuento de mohos y levaduras por siembra en placa en todo el medio.

(a) Esta información es proporcionada por el cliente por lo que el laboratorio no se hace responsable de la misma.

(*) Valor estimado

<3 Indica en NMP/ml, ausencia del parámetro microbiológico

Piura, 07 de julio del 2021

Firmado digitalmente por
Ing. Arquímedes Pintado Tidiahuanca
CIP N° 174158
Director Técnico
Fecha 07-07-2021 09:30

El presente documento es redactado íntegramente en ELAP E.I.R.L. Su adulteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia. Solo es válido para las muestras referidas en el presente informe. Los resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Calle Luis de la Puente Ucoda Mz P10 lote15. AH. Nueva Esperanza Distrito 26 de octubre – Piura – Perú Telf.: (073)-705638
www.elap.pe tecnico@elap.pe

F-DT-02 / Ver 03 / Jun 21

Apéndice 9. Norma Técnica con referencia a las bebidas fermentadas

Unlimited Pages and Sizes	NTP 212.014
PERUANA	2011
Comisión de Normalización y de Fiscalización de Barreras Comerciales No Arancelarias-INDECOPI Calle de La Prosa 104, San Borja (Lima 41) Apartado 145 Lima, Perú	

BEBIDAS ALCOHÓLICAS VITIVINÍCOLAS. Vinos. Requisitos

ALCOHOLIC BEVERAGES. Wines. Requirements

2011-11-30
3ª Edición

R.0051-2011/CNB-INDECOPI. Publicada el 2011-12-16 Precio basado en 19 páginas
I.C.S.: 67.180.10 ESTA NORMA ES RECOMENDABLE
Descriptor: Bebida, alcohólica, vitivinícola, vino, requisito

A. RESEÑA HISTÓRICA

A.1 La presente Norma Técnica Peruana ha sido elaborada por el Comité Técnico de Normalización de Bebidas alcohólicas vitivinícolas mediante el Sistema 2 u Ordinario, durante los meses de febrero de 2010 a julio de 2011, utilizando como antecedentes a los documentos que se mencionan en el capítulo correspondiente.

A.2 El Comité Técnico de Normalización de Bebidas alcohólicas vitivinícolas presentó a la Comisión de Normalización y de Fiscalización de Barreras Comerciales no Arancelarias -CNB-, con fecha 2011-07-27, el PNTP 212.014:2011, para su revisión y aprobación; siendo sometida a la etapa de Discusión Pública el 2011-09-30. No habiéndose presentado observaciones fue oficializada como Norma Técnica Peruana NTP 212.014:2011 BEBIDAS ALCOHÓLICAS VITIVINÍCOLAS. Vinos. Requisitos, 3ª Edición, el 16 de diciembre de 2011.

A.3 Esta Norma Técnica Peruana reemplaza a la NTP 212.014:2002 BEBIDAS ALCOHÓLICAS. Vinos. Requisitos. La presente Norma Técnica Peruana ha sido estructurada de acuerdo a las Guías Peruanas GP 001:1995 y GP 002:1995.

B. INSTITUCIONES QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACIÓN DE LA NORMA TÉCNICA PERUANA

Secretaría	COMITÉ DE LA INDUSTRIA VITIVINÍCOLA - S.N.I.
Presidente	Alfredo San Martín Novelli
Secretario	Juan Carlos Palma
Coordinadora	Lyris Monasterio Muñoz
ENTIDAD	REPRESENTANTE(S)
BODEGAS VISTA ALEGRE S.A.	Rodolfo Vasconi

BEBIDAS ALCOHÓLICAS VITIVINÍCOLAS. Vinos. Requisitos

1. OBJETO

Esta Norma Técnica Peruana establece los requisitos que debe cumplir el vino, tanto para su producción como para su comercialización.

2. REFERENCIAS NORMATIVAS

Las siguientes normas contienen disposiciones que al ser citadas en este texto, constituyen requisitos de esta Norma Técnica Peruana. Las ediciones indicadas estaban en vigencia en el momento de esta publicación. Como toda Norma está sujeta a revisión, se recomienda a aquellos que realicen acuerdos en base a ellas, que analicen la conveniencia de usar las ediciones recientes de las normas citadas seguidamente. El Organismo Peruano de Normalización posee, en todo momento, la información de las Normas Técnicas Peruanas en vigencia.

2.1 Normas Técnicas Peruanas

- | | | |
|-------|------------------|--|
| 2.1.1 | NTP 212.006:2009 | BEBIDAS ALCOHÓLICAS. Vinos. Determinación de sulfatos |
| 2.1.2 | NTP 212.008:2009 | BEBIDAS ALCOHÓLICAS. Vinos. Determinación de cloruros |
| 2.1.3 | NTP 212.030:2009 | BEBIDAS ALCOHÓLICAS. Vinos. Determinación del grado alcohólico |

2.1.4	NTP 212.031:2009	BEBIDAS ALCOHÓLICAS. Vinos. Determinación de acidez volátil
2.1.5	NTP 212.032:2001	BEBIDAS ALCOHÓLICAS. Vinos. Determinación de metanol
2.1.6	NTP 212.036:2009	BEBIDAS ALCOHÓLICAS. Vinos. Determinación del extracto seco total
2.1.7	NTP 212.037:2009	BEBIDAS ALCOHÓLICAS. Vinos. Determinación de la acidez cítrica
2.1.8	NTP 212.047:2009	BEBIDAS ALCOHÓLICAS. Vinos. Determinación de la acidez total
2.1.9	NTP 212.215:2009	BEBIDAS ALCOHÓLICAS. Vinos. Determinación del anhídrido sulfuroso libre y total
2.1.10	NTP 209.038:2009	✗ ALIMENTOS ENVASADOS. Etiquetado

2.2 Normas Metrológicas Peruanas

2.2.1	NMP 001:1995	✗ PRODUCTOS ENVASADOS. Rotulado
2.2.2	NMP 002:2008	Cantidad de producto en preenvases

3. CAMPO DE APLICACIÓN

Esta Norma Técnica Peruana se aplica a todos los tipos de vinos indicados en el Capítulo 6.

4. DEFINICIONES

Para los propósitos de esta Norma Técnica Peruana es aplicable el término y siguiente definición:

vino ⁽¹⁾: Es la bebida que resulta exclusivamente de la fermentación parcial o completa de la uva fresca, estrujada o no, o de su mosto.

5. CONDICIONES GENERALES: PRÁCTICAS ENOLÓGICAS Y PROCESOS FÍSICOS

Prácticas Enológicas: Véase Anexo A.

Procesos Físicos: Véase Anexo B.

Está prohibido el empleo de otras sustancias no especificadas en el presente NTP.

6. CLASIFICACIÓN

Los Vinos se clasifican por:

6.1 Por su color

6.1.1 Vinos tintos: Son los vinos obtenidos por fermentación del mosto proveniente de uvas tintas, en contacto con los hollejos.

⁽¹⁾ Organización Internacional de la Viña y el Vino (OIV)

6.1.2 Vinos blancos: Son los vinos de color pajizo, pajizo verdoso o amarillentos más o menos dorado, obtenidos por la fermentación del mosto de uvas blancas, o a partir del mosto blanco de uvas de hollejo rosado o tinto elaborado con precauciones especiales.

6.1.3 Vinos rosados: Son los vinos de color rojo poco intenso obtenidos por fermentación del mosto de uvas tintas blancas, que han estado muy pocas horas en contacto con los hollejos, o la mezcla de vinos blancos con vinos tintos.

6.2 Por su contenido de azúcares reductores

6.2.1 Seco: Cuando el vino contiene un máximo del 4 g/L de azúcar.

6.2.2 Semi-seco: Cuando el contenido de azúcar en el vino es mayor que lo especificado en el punto anterior, hasta un máximo de 90 g/L.

6.2.3 Dulce: Cuando el vino tiene un contenido de azúcar mayor de 90 g/L.

6.3 Por la técnica de elaboración

6.3.1 Vinos Especiales: son los vinos procedentes de uvas frescas, de mostos o vinos que han sido sometidos a ciertos tratamientos durante o después de su producción y cuyas características vienen no sólo de la propia uva, sino también de la técnica de producción utilizada. Esta lista incluye:

6.3.1.1 Vino Licoroso es un producto con grado alcohólico adquirido superior o igual al 15 % e inferior o igual al 22 %.

6.3.1.1.1 Vinos Generosos Naturales: cuando no tienen adiciones de alcohol.

6.3.1.1.2 Vinos Generosos Alcohólicos (ó fortificados): cuyo grado alcohólico proviene en parte de la adición de alcohol vínico en cualquier momento de su elaboración.

6.3.1.2 Vinos espumantes o espumosos

6.3.1.2.1 Vinos espumosos o espumantes “naturales”: Son los vinos que se expenden en botellas a una presión no inferior a 3,5 bar a 20 °C, cuyo anhídrido carbónico proviene exclusivamente de una segunda fermentación alcohólica realizada en envase cerrado. Esta fermentación puede obtenerse por la adición de azúcar refinada de caña.

Se permite el uso de sacarosa para obtener el producto que provoque la formación de espuma y que lleva el nombre de “licor de tiraje”.

Para obtener características gustativas especiales como tipos “seco”, “semi-seco” y “dulce”, se permite la adición de “licor de expedición”, a base de sacarosa, mosto de uva sin fermentar o parcialmente fermentado, o concentrado, o concentrado rectificado, o la mezcla de dichos productos,

El vino se dice que es:

- **Brut Nature** cuando el contenido de azúcar es inferior a 3 g/L
- **Extra Brut** cuando contiene entre 0 a 6 g/L de azúcar
- **Brut** cuando contiene menos de 12 g/L de azúcar
- **Extra- dry** cuando contiene entre 12 g/L y 17 g/L
- **Dry o Seco** cuando contiene entre 17 g/L y 32 g/L
- **Demi-sec o Semi-seco** cuando contiene 32 a 50 g/L
- **Dulce** cuando contiene más de 50 g/L

6.3.1.2.2 Vinos espumantes gasificados: Son los vinos que han sido adicionados de anhídrido carbónico puro. Su riqueza alcohólica no deberá ser inferior a 6,5° GL a 20 °C, sin tolerancia.

6.4 Por Crianza

6.4.1 Vinos criados en madera

6.4.1.1 Vino Gran Reserva: Para los vinos tintos con un periodo mínimo de envejecimiento de 60 meses, de los que habrán permanecido al menos 18 en barricas de madera de roble, y en botella el resto de dicho periodo. Los vinos blancos y rosados con un periodo mínimo de envejecimiento de 48 meses, de los que habrán permanecido al menos seis en barricas de madera de roble, y en botella el resto de dicho periodo

6.4.1.2 Vino Reserva: Para los vinos tintos con un periodo mínimo de envejecimiento de 36 meses, de los que habrán permanecido al menos 12 meses en barricas de madera de roble, y en botella el resto de dicho periodo. Los vinos blancos y rosados con periodo mínimo de envejecimiento de 24 meses, de los que habrán permanecido al menos seis en barricas de madera de roble y en botella el resto de dicho periodo.

6.4.1.3 Vino Crianza: Para los vinos tintos con un periodo mínimo de envejecimiento de 24 meses, de los que al menos seis habrán permanecido en barricas de madera de roble de 225 a 330 litros. Los vinos blancos y rosados con un periodo mínimo de envejecimiento de 18 meses, de los que al menos seis habrán permanecido en barricas de madera de roble de la misma capacidad máxima.

6.4.2 Vinos criados sin madera: Para los vinos tintos, blancos o rosados criados sin presencia de madera.

6.4.3 Joven: Es aquel que se elabora para su inmediata comercialización en el mercado, pudiendo contener o no vinos criados en madera de roble.

7.2. Requisitos físicos y químicos

TABLA 1 – Requisitos físicos y químicos

REQUISITOS FÍSICOS Y QUÍMICOS	Mínimo	Máximo	Tolerancia al valor declarado	Método de ensayo
Grado alcohólico volumétrico a 20/20 °C (% vol)	Para los vinos espumosos: 6,5 Para los demás vinos: 10,0	-	+/- 0,5	NTP 212.030
Extracto seco total a 100°C (g/L) ¹	Para los vinos blancos y rosados: 16,0 Para los vinos tintos: 21,0	-		NTP 212.036
Acidez volátil, como ácido acético (g/L)	-	1,2		NTP 212.031
Sulfatos, como sulfato de potasio (g/L)	-	1,0 Para los vinos envejecidos en barricas durante al menos 2 años para los vinos endulzados para los vinos obtenidos mediante la adición de alcohol o espirituosos de los mostos o vinos: 1,5 para los vinos con adición de mosto concentrado, para los vinos dulces naturales: 2,0		NTP 212.006
Cloruros, como cloruros de sodio (g/L)	-	1,0		NTP 212.008
Alcohol metílico (mg/L)		Para los vinos tintos: 400 = 40 mg Para los vinos blancos y rosados: 250 = 25 mg		NTP 212.032
Acidez cítrica (g/L)	-	1,0		NTP 212.037
Acidez total, como acidez tartárica (g/L)	3,0	7,0		NTP 212.047
Anhidrido sulfuroso total		Para vinos tintos que contengan como máximo 4 g/L de sustancias reductoras: 150,0 Para vinos blancos y rosados que contengan como máximo 4g/L de sustancias reductoras: 200,0 Para vinos blancos y rosados que contengan más de 4 g/L de sustancias reductoras: 300,0 Excepcionalmente en algunos vinos blancos dulces: 400,0		NTP 212.215

¹ No deberán contener menos de lo indicado

Apéndice 10. Norma Técnica Sanitaria 071 que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano

El Peruano Lima, viernes 29 de agosto de 2008	 NORMAS LEGALES	378827
<p>De conformidad con lo establecido en el Decreto Ley N° 25977- Ley General de Pesca y su Reglamento, aprobado por Decreto Supremo N° 012-2001-PE, el Reglamento de Ordenamiento Pesquero de Jurel y Caballa aprobado por Decreto Supremo N° 011-2007-PRODUCE y la Ley N° 27444 - Ley del Procedimiento Administrativo General;</p> <p>En uso de las atribuciones conferidas en el artículo 118° del Reglamento de la Ley General de Pesca, aprobado por Decreto Supremo N° 012-2001-PE y el literal c) del artículo 21° del Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio de la Producción aprobado mediante Decreto Supremo N° 002-2002-PRODUCE;</p>	<p>a cargo de los organismos competentes en vigilancia sanitaria de alimentos y bebidas a nivel nacional;</p> <p>Que, por Resolución Ministerial N° 709-2007/MINSA, se dispuso que la Oficina General de Comunicaciones efectúe la publicación en el portal de Internet del Ministerio de Salud, hasta por un período de treinta (30) días calendario, del proyecto de la NTS N° -MINSADIGESA - V.01 "Norma Sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano", con la finalidad de poner a disposición de la opinión pública interesada, así como de recepcionar las sugerencias o recomendaciones que pudieran contribuir a su perfeccionamiento;</p> <p>Que, con informe N° 1746-2008/DHAZ/DIGESA, emitido por la Dirección de Higiene Alimentaria y Zoonosis de la DIGESA, informa que los aportes y opiniones fueron revisados y analizados conjuntamente con el área de laboratorio de inocuidad de los alimentos de la DIGESA, concluyendo que el informe técnico recoge los aportes de la opinión pública, los cuales han sido evaluados e incorporados en lo pertinente al mismo;</p> <p>Estando a lo propuesto por la Dirección General de Salud Ambiental;</p> <p>Con el visado del Director General de la Dirección General de Salud Ambiental, de la Dirección General de la Oficina General de Asesoría Jurídica y del Viceministro de Salud; y,</p> <p>De conformidad con lo dispuesto en el literal f) del artículo 8° de la Ley N° 27657, Ley del Ministerio de Salud;</p>	
<p>SE RESUELVE:</p> <p>Artículo 1°.- Declarar inadmisibles el recurso de reconsideración interpuesto contra las Resoluciones Directorales Nros. 152, 153, 154, 155, 156, 157 y 158-2008-PRODUCE/DGEPP por el señor CESAR TORRES CARRILLO, por las razones expuestas en la parte considerativa de la presente Resolución Directoral.</p> <p>Artículo 2°.- Transcribese la presente Resolución Directoral a la Dirección General de Seguimiento, Control y Vigilancia del Ministerio de la Producción y deberá consignarse en el portal de la página web www.produce.gob.pe.</p>	<p>Regístrese, comuníquese y publíquese.</p> <p>MARCO ANTONIO ESPINO SÁNCHEZ Director General de Extracción y Procesamiento Pesquero</p> <p>244434-8</p>	
SALUD		
<p>Aprueban "Norma Sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano"</p>		
RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 591-2008/MINSA		
Lima, 27 de agosto del 2008		
<p>Visto: el Expediente N° 07-051670-002, que contiene el Oficio N° 5868-2008/DG/DIGESA, cursado por la Dirección General de Salud Ambiental;</p>		
<p>CONSIDERANDO:</p>		
<p>Que, el artículo 92° de la Ley N° 26842, Ley General de Salud establece que la Autoridad de Salud de nivel nacional es la encargada entre otros, del control sanitario de los alimentos y bebidas;</p>		
<p>Que, el literal a) del artículo 25° de la Ley N° 27657, Ley del Ministerio de Salud, señala que la Dirección General de Salud Ambiental-DIGESA es el órgano técnico-normativo en los aspectos relacionados al saneamiento básico, salud ocupacional, higiene alimentaria, zoonosis y protección del ambiente;</p>		
<p>Que, el literal c) del artículo 49° del Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio de Salud, aprobado por Decreto Supremo N° 023-2005-SA, establece como</p>		
TRANSPORTES Y COMUNICACIONES		
<p>Autorizan viajes de inspectores de la Dirección General de Aeronáutica Civil a Ecuador y EE.UU., en comisión de servicios y sin irrogar gastos al Estado</p>		
RESOLUCIÓN SUPREMA N° 109-2008-MTC		
Lima, 28 de agosto de 2008		

NTS N° 071 - MINSA/DIGESA-V.01.
NORMA SANITARIA QUE ESTABLECE LOS CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS DE CALIDAD SANITARIA E INOCUIDAD PARA LOS ALIMENTOS Y BEBIDAS DE CONSUMO HUMANO

1. FINALIDAD

La presente norma sanitaria se establece para garantizar la seguridad sanitaria de los alimentos y bebidas destinados al consumo humano, siendo una actualización de la Resolución Ministerial N° 615-2003-SA/DM que aprobó los "Criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano".

2. OBJETIVO

Establecer las condiciones microbiológicas de calidad sanitaria e inocuidad que deben cumplir los alimentos y bebidas en estado natural, elaborados o procesados, para ser considerados aptos para el consumo humano.

3. ÁMBITO DE APLICACIÓN

La presente norma sanitaria es de obligatorio cumplimiento en todo el territorio nacional, para efectos de todo aspecto relacionado con la vigilancia y control de la calidad sanitaria e inocuidad de los alimentos.

4. BASE LEGAL Y TÉCNICA

Base legal

- Reglamento sobre Vigilancia y Control Sanitario de Alimentos y Bebidas, aprobado por Decreto Supremo N° 007-98-SA.

Base técnica

- Principios para el establecimiento y la Aplicación de Criterios Microbiológicos para los Alimentos del *Codex Alimentarius* (CAC/GL-21, 1997).
- Microorganismos de los Alimentos 2. Métodos de muestreo para análisis microbiológicos: Principios y aplicaciones específicas. ICMSF. 2da. Edición. 1999.

5. DISPOSICIONES GENERALES

5.1. DEFINICIONES OPERATIVAS

Para fines de la presente Norma Sanitaria se establecen las siguientes definiciones:

Alimentos aptos para consumo humano: Alimentos que cumplen con los criterios de calidad sanitaria e inocuidad establecidos por la norma sanitaria.

Alimento: Toda sustancia elaborada, semielaborada o en bruto, que se destina al consumo humano, incluido el chicle y cualesquiera otras sustancias que se utilicen en la elaboración, preparación o tratamiento de "alimentos", pero no incluye los cosméticos, el tabaco ni las sustancias que se utilizan únicamente como medicamentos.

Alimentos para regímenes especiales: Alimentos elaborados o preparados especialmente



HERNANDEZ C



C. Reyes J.



ERNADEZ C



C. Reyes J.

XVI. BEBIDAS.

XVI.1 Bebidas carbonatadas.

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por 100 mL	
					m	M
Aerobios mesófilos (*)	2	3	5	2	10	50
Mohos	2	3	5	2	5	10
Levaduras	2	3	5	2	10	30

(*) Para aquellas bebidas con menos de 3 atmósferas de CO₂. En caso de no poder determinarse se realizara el análisis.

XVI.2 Bebidas no carbonatadas.

Agente microbiano	Categoría	Clases	n	c	Limite por mL	
					m	M
Aerobios mesófilos	2	3	5	2	10	10 ²
Mohos	2	3	5	2	1	10
Levaduras	2	3	5	2	1	10
Coliformes	5	2	5	0	< 3	----

XVI.3 Aguas envasadas carbonatadas (*) y no carbonatadas.

Agente microbiano	Categoría	Clases	n	c	Limite por mL	
					m	M
Bacterias heterotróficas	2	3	5	2	10	100
Coliformes	5	2	5	0	< 1,1 / 100 mL	----
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	10	2	5	0	Ausencia / 100 mL	----

(*) Los análisis se efectuaran solo para el caso de aquellas con pH > 3,5

XVI.4 Agua y hielo para consumo humano.

Agente microbiano	Unidad de medida	Limite máximo permisible
Bacterias coliformes termotolerantes ó <i>Escherichia coli</i> .	UFC / 100 mL a 44, 5°C	0 (*)
Bacterias heterotróficas	UFC / mL a 35 °C	500
Huevos de helmintos	N° / 100 mL	0

(*) En caso de analizar por el método de NMP = < 2,2 / 100 mL

XVII. ESTIMULANTES Y FRUITIVOS.

XVII.1 Café (*) y sucedáneos de café.

Agente microbiano	Categoría	Clases	n	c	Limite por g	
					m	M
Mohos	3	3	5	1	10	10 ²
<i>Bacillus cereus</i> (**)	8	3	5	1	10 ²	10 ⁴

(*) No incluye el café verde (estado natural).

(**) Para sucedáneos de café.

XVII.2 Hierbas de uso alimentario para infusiones (té, mate, manzanilla, boldo, otros).