UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL

NIVEL DE ACEPTACIÓN DE YOGURT ELABORADO CON ZUMO DE MARAÑÓN (*Anacardium occidentale*) Y EDULCORADO CON MIEL DE ABEJA, EN PUCALLPA

Tesis para optar el título profesional de

INGENIERO AGROINDUSTRIAL

EFRAÍN GONZALES CARDENAS

Pucallpa, Perú

2026

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE AGROINDUSTRIAL

ANEXO 4

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

Los Miembros del Jurado que suscriben, reunidos para estudiar y escuchar la sustentación de la tesis, presentado por el Bachiller **EFRAIN GONZALESCARDENAS** denominada: **"NIVEL DE ACEPTACION DE YOGURT ELABORADO CON ZUMO DE MARAÑON (Anacardium occidentale) Y EDULCORADO CON MIEL DE ABEJA, EN PUCALLPA"**

Teniendo en consideración los méritos del referido trabajo, así como los conocimientos demostrados por el sustentante lo declaramos: .....APROBADO..... con el calificativo (*) .....MAYORIA....(15).....

En consecuencia, queda en condición de ser considerado Apto por el Consejo Universitario y recibir el: Título de **INGENIERO AGROINDUSTRIAL**, de conformidad con lo estipulado en Art. 10 del Reglamento general de grados académicos, título profesional y título de segunda especialidad profesional de la Universidad Nacional de Ucayali.

Pucallpa, ...04..... de .....MAYO..... de 2026.

.....
Dr. Milton Miguel Pirro Lozano
Presidente

.....
Mg. David Ríos Soria
Primer Miembro

.....
Ing. José Manuel Ramírez Vásquez
Segundo Miembro

.....
Dr. Edgardo García Saavedra
Asesor

(*) De acuerdo con el Art. 21 del Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Ucayali, éstas deberán ser calificadas con términos de Sobresaliente, Aprobado por Unanimidad, Aprobado por Mayoría y Desaprobado.

APROBACION DE TESIS

Esta tesis fue aprobada por el Jurado Evaluador de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Ucayali, como requisito para optar el Título de Ingeniero Agroindustrial.

Dr. Milton Miguel Pirro Lozano
.....
Presidente

Mg. David Ríos Soria
.....
Primer Miembro

Ing. José Manuel Ramírez Vásquez
.....
Segundo Miembro

Dr. Edgardo García Saavedra
.....
Asesor

Bach. Efraín Gonzales Cárdenas
.....
Tesista

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

DIRECCIÓN DE PRODUCCIÓN INTELECTUAL

CONSTANCIA

ORIGINALIDAD DE TESIS

Nº **V/168-2026.**

La Dirección de Producción Intelectual de la Universidad Nacional de Ucayali, hace constar por la presente, que la Tesis titulada:

"**NIVEL DE ACEPTACIÓN DE YOGURT ELABORADO CON ZUMO DE MARAÑÓN (*Anacardium occidentale*) Y EDULCORADO CON MIEL DE ABEJA, EN PUCALLPA**"

Autor(es)	:	**GONZALES CARDENAS, EFRAIN**
Facultad	:	**CIENCIAS AGROPECUARIAS**
Escuela	:	**ING. AGROINDUSTRIAL**
Asesor(a)	:	**Dr. GARCÍA SAAVEDRA, EDGARDO**

Presenta un **porcentaje de similitud de 10%,** verificado en el Sistema Antiplagio COMPILATIO,

De acuerdo a los criterios de porcentaje establecidos en el artículo 9 de la DIRECTIVA DE USO DEL SISTEMA ANTIPLAGIO, el cual indica: "todo trabajo de investigación no debe superar el 10%". **En tal sentido, se declara, que la TESIS presenta un porcentaje aceptable de similitud,** procediéndose a emitir la presente Constancia a solicitud del asesor.

En señal de conformidad se firma y sella el presente documento.

Fecha: 20/03/2026

Dirección General de Producción Intelectual UCAYALI

Dr. JOSÉ MANUEL CÁRDENAS BERNAOLA
Director de Producción Intelectual

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

DIRECCIÓN DE PRODUCCIÓN INTELECTUAL

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN

Repositorio de la Universidad Nacional de Ucayali

Yo, EFRAIN GONZALES CARDENAS

Autor de la tesis titulada : NIVEL DE ACEPTACIÓN DE YOGURT ELABORADO CON ZUMO DE MARAÑÓN (Anacardium occidentale) Y EDULCORADO CON MIEL DE ABEJA, EN PUCALLPA.

Sustentada el año 2026

Asesor(a): EDGARDO GARCIA SAAVEDRA

Facultad: CIENCIAS AGROPECUARIAS

Escuela Profesional: INGENIERIA AGROINDUSTRIAL

Autorizo la publicación:

PARCIAL [ ] TOTAL [X]

De mi trabajo de investigación en el Repositorio Institucional de la Universidad Nacional de Ucayali (www.repositorio.unu.edu.pe), bajo los siguientes términos:

Primero: Otorgo a la Universidad Nacional de Ucayali licencia no exclusiva para reproducir, distribuir, comunicar, transformar (únicamente mediante su traducción a otros idiomas) y poner a disposición del público en general mi tesis (incluido el resumen) a través del Repositorio Institucional de la UNU, en formato digital sin modificar su contenido, en el Perú y en el extranjero; por el tiempo y las veces que considere necesario y libre de remuneraciones.

Segundo: Declaro que la tesis es una creación de mi autoria y exclusiva titularidad, por tanto me encuentro facultado a conceder la presente autorización, garantizando que la tesis no infringe derechos de autor de terceras personas, caso contrario, me hago único(a) responsable de investigaciones y observaciones futuras, de acuerdo a lo establecido en el estatuto de la Universidad Nacional de Ucayali, la Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria y el Ministerio de Educación.

En señal de conformidad firmo la presente autorización.

Fecha: 12 / 05 / 2026

Email: EFRAIN GONZALES CARDENAS @HOTMAIL.COM Firma: 

Teléfono: 942598720 DNI: 75271753

DEDICATORIA

A Dios por haber permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor.

A mi madre Nieves Cárdenas Cisneros por su apoyo moral para no desistir en el trayecto de mi formación académica, por sus consejos a diario hicieron que luche por mis objetivos.

A mi padre Luis Gonzales Tecco por su apoyo durante su tiempo de vida, y a su cuidado que me hace desde aquel entonces desde donde esté.

A mis hermanos Lenner, Noemi, Antonio, Ramiro, Enrique por recordarme que todo objetivo se puede con esfuerzo y sus consejos para no limitarme.

AGRADECIMIENTO

A Dios por ser mi guía, fortaleza en cada paso de mi vida, por darme salud e inspiración para así poder lograr la culminación de mi trabajo de investigación y poder lograr uno de mis objetivos.

A la Universidad Nacional de Ucayali, por alojarme en mis años de estudio y permitir formarme como profesional.

A la Facultad de Ciencias Agropecuarias, por medio de los docentes me impartieron conocimiento en todo mi proceso de desarrollo profesional y así poder culminar satisfactoriamente la carrera de Ingeniería Agroindustrial.

A mi asesor, Dr. Edgardo García Saavedra, por su valioso tiempo, consejos y conocimiento brindado a lo largo de la ejecución de mi trabajo de investigación.

A mis padres, Nieves Cárdenas Cisneros y Luis Gonzales Tecco por sus ilustradas recomendaciones que me encaminan a lograr mis objetivos, por su apoyo moral en todo momento para poder culminar esta etapa de mi vida satisfactoriamente.

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA.....vi
AGRADECIMIENTO.....vii
RESUMEN.....xii
ABSTRACT.....xiii
INDICE DE TABLAS.....xiv
INTRODUCCIÓN 1
CAPITULO I.....3
PLANTEAMIENTO DE PROBLEMA 3
1.1. Descripción y fundamentación del problema 3
1.2. Formulación del problema general y específicos 4
1.2.1. Formulación del problema general 4
1.2.2. Formulación del problema específicos..... 4
1.3. Objetivo general y objetivos específicos 4
1.3.1. Objetivo General..... 4
1.3.2. Objetivos específicos..... 5
1.4. Hipótesis y/o sistema de hipótesis 5
1.4.1. Hipótesis general 5
1.4.2. Hipótesis específicas 5
1.5. Operacionalización de las variables..... 6
1.6. Justificación e importancia 7
CAPITULO II 8
MARCO TEÓRICO..... 8
2.1. Antecedentes..... 8
2.1.1. Antecedentes internacionales..... 8
2.1.2. Antecedentes nacionales..... 9
2.1.3. Antecedentes locales..... 11

2.2. Bases teóricas 11
2.2.1. Leche 11
2.2.2. Yogurt 14
2.2.3. Marañón o casho (*Anacardium occidentale*) 19
2.2.4. Miel de abeja 24
2.3. Definiciones conceptuales 28
CAPITULO III 30
METODOLOGÍA 30
3.1. Método de investigación 30
3.2. Tipo y nivel de investigación 30
3.3. Población y muestra 30
3.4. Componentes de estudio 31
3.5. Tratamientos de estudio 31
3.6. Diseño experimental 31
3.3.1. Análisis paramétricos 31
3.3.2. Análisis no paramétricos 32
3.7. Ejecución del experimento 33
3.7.1. Ubicación y duración del estudio 33
3.7.2. Condiciones ambientales 33
3.7.3. Proceso experimental 34
3.7.4. Variables evaluadas 37
3.7.5. Métodos de análisis 37
CAPITULO IV 41
RESULTADOS 41
4.1. Características de las propiedades fisicoquímicas del yogurt con zumo de marañón y edulcorado con miel de abeja. 41
4.1.1. Determinación de pH del yogurt con zumo de marañón y edulcorado con miel de abeja 41

4.1.2. Determinación de acidez titulable del yogurt con zumo de marañón y edulcorado con miel de abeja. 42
4.1.3. Determinación de grados brix del yogurt con zumo de marañón y edulcorado con miel de abeja. 43
4.1.4. Determinación de grasa del yogurt con zumo de marañón y edulcorado con miel de abeja 45
4.2. Características de las propiedades organolépticas del yogurt con zumo de marañón y edulcorado con miel de abeja. 46
4.2.1. Evaluación del sabor del yogurt con zumo de marañón y edulcorado con miel de abeja. 47
4.2.2. Evaluación del olor del yogurt con zumo de marañón y edulcorado con miel de abeja. 49
4.2.3. Evaluación del color del yogurt con zumo de marañón y edulcorado con miel de abeja. 50
4.2.4. Evaluación de la textura del yogurt con zumo de marañón y edulcorado con miel de abeja 52
CAPITULO V 55
DISCUSIONES 55
5.1. Discusión de las características fisicoquímicas del yogurt con zumo de marañón y edulcorado con miel de abeja. 55
5.1.1. Potencial de Hidrógeno (pH) 55
5.1.2. Acidez titulable 56
5.1.3. Grados brix 57
5.1.4. Grasa 59
5.2. Discusión de las características sensoriales del yogurt con zumo de marañón y edulcorado con miel de abeja. 60
5.2.1. Atributo sabor 60
5.2.2. Atributo olor 61
5.2.3. Atributo color 62

5.2.4. Atributo textura 64
CAPITULO VI 65
CONCLUSIONES 65
CAPITULO VII 66
RECOMENDACIONES 66
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 67

RESUMEN

La investigación se llevó a cabo en las instalaciones de la Universidad Nacional de Ucayali, Pucallpa – Ucayali. El objetivo principal de la investigación fue determinar el nivel de aceptación de yogurt elaborado con zumo de marañón (*Anacardium occidentale*) y edulcorado con miel de abeja, utilizando diferentes concentraciones de zumo de marañón: T1=YM1 (10% zumo de marañón y 10% miel de abeja), T2=YM2 (15% zumo de marañón y 10% miel de abeja) y T3=TYM3 (20% zumo de marañón y 10% miel de abeja). Se utilizó un diseño completamente al azar (DCA) con 3 tratamientos y 3 repeticiones cada tratamiento. Para el procesamiento de los datos fisicoquímicos, se aplicó el ANOVA, dando como resultado que los tratamientos son iguales estadísticamente, por lo que no se realizó la prueba de Tukey al 0.05 de significancia. Aunque el tratamiento T1=YM1 (10% zumo de marañón y 10% miel de abeja) mostró mejores características de acuerdo con estudios previos, donde se pudo obtener un pH de 4.2; acidez de 0.46; grados brix de 15.5; y grasa de 4.00. En cuanto al procesamiento de los datos sensoriales, se aplicó la prueba de Friedman, dando como resultado que los tratamientos son iguales estadísticamente, por lo que no hay significancia entre ellas. Aunque el T2=YM2 (15% zumo de marañón y 10% miel de abeja) mostró la mejor puntuación, en Sabor 4.13; olor 3.83; color 3.87; y textura 3.73. Estos resultados indican las diferentes concentraciones de zumo de marañón, aunque no existe diferencias significativas entre ellas.

Palabras claves: zumo, marañón, miel de abeja, fisicoquímicos, sensorial

ABSTRACT

This research was conducted at the National University of Ucayali, Pucallpa, Ucayali. The main objective was to determine the acceptance level of yogurt made with cashew juice (Anacardium occidentale) and sweetened with honey, using different concentrations of cashew juice: T1=YM1 (10% cashew juice and 10% honey), T2=YM2 (15% cashew juice and 10% honey), and T3=YM3 (20% cashew juice and 10% honey). A completely randomized design (CRD) was used with 3 treatments and 3 repetitions per treatment. For the processing of physicochemical data, ANOVA was applied, resulting in the treatments being statistically equal, so the Tukey test at 0.05 significance was not performed. Although treatment T1=YM1 (10% cashew juice and 10% honey) showed better characteristics in line with previous studies, achieving a pH of 4.2; acidity of 0.46; Brix of 15.5; and fat of 4.00. Regarding sensory data processing, the Friedman test was applied, resulting in the treatments being statistically equal, so there is no significance between them. However, treatment T2=YM2 (15% cashew juice and 10% honey) showed the best scores, with 4.13 for flavor; 3.83 for odor; 3.87 for color; and 3.73 for texture. These results indicate the different concentrations of cashew juice, although there are no significant differences between them.

Keywords: juice, cashew, honey, physicochemical, sensory

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Operacionalización de las variables……..……6

Tabla 2. Taxonomía del marañón o casho…….……..……19

Tabla 3. Valor nutricional por cada 100g de pulpa…….……..……21

Tabla 4. Composición de la miel de abeja (Apis mellifera)…….…..…..25

Tabla 5. Análisis de varianza del pH en yogurt con zumo de marañón y edulcorado con miel de abeja……41

Tabla 6. Análisis de varianza de la Acidez titulable en yogurt con zumo de marañón y miel de abeja……42

Tabla 7. Análisis de varianza de grados brix en yogurt con zumo de marañón y miel de abeja……44

Tabla 8. Análisis de varianza de grasa en yogurt con zumo de marañón y miel de abeja……..45

Tabla 9. Escala hedónica…….……..…46

Tabla 10. Estadísticos de prueba Friedman del sabor en yogurt con zumo de marañón y miel de abeja……47

Tabla 11. Promedio de medias y rangos del atributo sabor……..…….……48

Tabla 12. Estadísticos de prueba de Friedman del olor en yogurt con zumo de marañón y miel de abeja……49

Tabla 13. Promedio de medias y rangos del atributo olor…….……49

Tabla 14. Estadístico de prueba de Friedman del color en yogurt con zumo de marañón y miel de abeja……51

Tabla 15. Promedio de medias y rangos del atributo color…….……..51

Tabla 16. Estadístico de prueba de Friedman en textura del yogurt con zumo de marañón y miel de abeja……53

Tabla 17. Promedio de medias y rangos del atributo textura……..……..53

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama de flujo del yogurt con zumo de marañón y miel de abeja…34

Figura 2. Nivel de pH en yogurt con zumo de marañón y edulcorado con miel de abeja…….42

Figura 3. Nivel de Acidez en yogurt con zumo de marañón y miel de abeja……43

Figura 4. Nivel de grados brix en yogurt con zumo de marañón y miel de abeja..44

Figura 5. Nivel de grasa en yogurt con zumo de marañón y edulcorado con miel de abeja…….45

Figura 6. Nivel de aceptación del sabor en yogurt con zumo de marañón y miel de abeja……48

Figura 7. Nivel de aceptación del olor en yogurt con zumo de marañón y con miel de abeja……50

Figura 8. Nivel de aceptación del color en yogurt con zumo de marañón y miel de abeja……52

Figura 9. Nivel de aceptación de la textura en yogurt con zumo de marañón y miel de abeja……54

Figura 10. Selección y clasificación del Marañón……...81

Figura 11. Lavado y desinfección del Marañón……81

Figura 12. Escaldado de la materia prima……81

Figura 13. Extracción del zumo del marañón……81

Figura 14. Agregando la pectina……82

Figura 15. Homogenización del yogurt……82

Figura 16. Mezcla de la jalea con el yogurt……82

Figura 17. Envasado de acuerdo con los tratamientos específicos……..82

Figura 18, 19, 20 y 21. Prueba sensorial u organolépticas con docentes y estudiantes de la FCA (Facultad de Ciencias Agropecuarias)……83

Figura 22 y 23. Evaluando el pH del yogurt con zumo de marañón y edulcorado con miel de abeja, de acuerdo con los tratamientos establecidos…..…….84

Figura 24 y 25. Evaluando acidez titulable del yogurt con zumo de marañón y edulcorado con miel de abeja, de acuerdo con los tratamientos establecidos…….84

Figura 26 y 27. Evaluando grados brix del yogurt con zumo de marañón y edulcorado con miel de abeja, de acuerdo con los tratamientos establecidos……..……..85

Figura 28. Sedimentación del yogurt, para tamizarlo y obtener materia seca……..85

Figura 29. Materia seca del yogurt……..85

Figura 30. Pesado de la materia seca……86

Figura 31. Extracción de grasa por el método soxhlet……86

Figura 32. Secado de la muestra final para su posterior pesado……86

Figura 33. Peso final para su posterior resultado…….……86

INTRODUCCIÓN

El proceso de producción de yogurt se remonta a milenios, siendo un producto lácteo sumamente digerible con un alto valor nutricional, que proporciona una gran cantidad de proteínas y actúa como fuente de calcio, fósforo, potasio y considerables cantidades de vitaminas, se elabora mediante la acidificación de la leche y es una bebida alimenticia muy completa, ya que contiene proteínas, carbohidratos, vitaminas, grasas, minerales como el calcio, y es fácilmente digerible incluso para personas con intolerancia a la lactosa (Ancieta 2021).

Numerosos productos comerciales contienen aditivos sintéticos que, en grandes cantidades, pueden ser dañinos para el cuerpo, lo que crea la necesidad de elegir alimentos orgánicos, productos alimenticios seguros y auténticos (Atoche 2022).

La presente investigación, buscó el aprovechamiento del zumo del marañón, más conocido como casho en gran parte de la amazonia peruana y la miel de abeja, por sus múltiples beneficios para la salud, contribuyendo al consumo de productos naturales, como el zumo de frutas y productos naturales como la miel de abejas del monte o criaderos como saborizantes, las mismas que influenciaran en la incentivación del consumo del yogurt, contribuyendo en el aporte de nutrientes.

Facilita la incorporación de un valor extra a los productos lácteos, mediante la adición de alimentos disponibles; además, apoya el crecimiento de la industria láctea, con productos novedosos y saludables para las personas (Diaz y paredes 2014).

Para determinar la formulación óptima del yogurt elaborado con zumo de marañón y miel de abeja, se llevó a cabo un análisis sensorial a través de una evaluación organoléptica de 5 puntos, donde se examinaron las propiedades de sabor, olor, color y textura, empleando 3 tratamientos claramente definidos y un grupo de 30 panelistas no capacitados.

La mayoría de los yogures disponibles en el mercado son saborizados, con frutas clásicas como fresas, piñas, durazno y guanábanas, este trabajo pretende poner al mercado otra alternativa de consumo y sabor, como es el zumo de marañón y la miel de abeja.

Tuvo como objetivo elaborar un yogurt con características diferenciables a los comúnmente desarrollados, esto por la incorporación de diferentes cantidades de zumo de marañón y miel de abeja. Con esta investigación se pretende encontrar la preferencia del consumidor utilizando productos naturales como zumo de marañón y miel de abeja.

CAPITULO I

PLANTEAMIENTO DE PROBLEMA

1.1. Descripción y fundamentación del problema

Uno de los principales problemas que más a menudo impacta a nuestro país son enfermedades como la obesidad y la diabetes, ocasionadas por hábitos alimenticios inapropiados y una dieta desequilibrada, las dietas tradicionales han sido reemplazadas por opciones más energéticas, lo que implica que los alimentos contienen mayor cantidad de grasas y azúcares, disminuyendo así el consumo de frutas, verduras, cereales y legumbres (Atoche, 2022).

En los últimos años, el yogur ha transformado su versatilidad y potencial de mercado, gracias al uso de diferentes productos naturales, lo que ha llevado a muchos consumidores a optar por su consumo, debido a su notable capacidad para mejorar la calidad de vida y la salud del consumidor (Ancieta, 2021).

La mayoría de los yogures disponibles en el mercado son saborizados hoy en día, con frutas clásicas como fresas, piñas, durazno y guanábanas, sin dar la oportunidad a frutos naturales de la amazonia, las cuales pueden aportar valores nutritivos esenciales para el organismo, es por ellos que este trabajo se pretende poner al mercado otra alternativa de consumo del yogurt utilizando como insumo de sabor y aroma el zumo de marañón y la miel de abeja. En este contexto se plantea realizar un trabajo de investigación para aprovechar el zumo del fruto del marañón por su excelente aroma y sabor.

En la región de Ucayali existe una producción considerable del fruto de marañón o casho entre 1677 y 2238 Kg anual (MIDAGRI, 2021), que no proviene de una siembra extensiva, si no de árboles de marañón que es producto de sembríos de plantas en los huertos familiares. A experiencia propia, se ha podido observar que muchos de los frutos se consumen de manera directa y los demás desperdiciados y malogrados en la base del árbol.

Por otra parte, la miel de abeja es un producto que se obtiene de la crianza de abejas o también en algunos casos provenientes de los bosques de la amazonia, la misma que constituye un aportante de azúcares naturales en beneficio de la salud.

1.2. Formulación del problema general y específicos

1.2.1. Formulación del problema general

¿Cuál será el nivel de aceptación del yogurt elaborado con zumo de marañón (*Anacardium occidentale*) y edulcorado con miel de abeja?

1.2.2. Formulación del problema específicos

- ¿Cuáles serán las características fisicoquímicas (pH, acidez, °brix, grasa) del yogurt elaborado con zumo de marañón y edulcorado con miel de abeja?

- ¿Cuáles serán las características sensoriales (color, olor, sabor, textura) del yogurt elaborado con zumo de marañón y edulcorado con miel de abeja?

1.3. Objetivo general y objetivos específicos

1.3.1. Objetivo General

Determinar el nivel de aceptación de yogurt elaborado con zumo de marañón y edulcorado con miel de abeja.

1.3.2. Objetivos específicos

- Determinar las características fisicoquímicas (pH, acidez, °brix, grasa) del yogurt elaborado con zumo de marañón y edulcorado con miel de abeja.

- Determinar sensorialmente el nivel de aceptación (color, olor, sabor, textura) del yogurt elaborado con zumo de marañón y edulcorado con miel de abeja.

1.4. Hipótesis y/o sistema de hipótesis

1.4.1. Hipótesis general

El nivel de aceptación del yogurt elaborado con zumo de marañón (*Anacardium occidentale*) y edulcorado con miel de abeja tendrá una buena acogida por el consumidor.

1.4.2. Hipótesis específicas

- Las características fisicoquímicas (pH, acidez, °brix, grasa) del yogurt elaborado con zumo de marañón y edulcorado con miel de abeja estarán dentro del rango de las normas técnicas peruanas.

- Las características sensoriales (color, olor, sabor, textura) del yogurt elaborado con zumo de marañón y edulcorado con miel de abeja tendrán el nivel de aceptación apropiada.

1.5. Operacionalización de las variables

Tabla 1.

Operacionalización de las variables

Variable	Definición	Dimensión	Indicador
Independiente: Zumo de marañón y miel de abeja	Tanto el zumo del marañón y la miel de abeja aportan nutrientes esenciales para el organismo, por lo que se plantea dar un valor agregado al yogurt tanto como aroma y sabor.	% de zumo y marañón	T1=YM1: 10% de Zumo de marañón y 10% de miel de abeja. T2=YM2: 15% de Zumo de marañón y 10% de miel de abeja. T3=YM3: 20% de Zumo de marañón y 10% de miel de abeja.
Dependiente: Características fisicoquímicas y sensoriales	Fisicoquímicos se refieren a mediciones de las propiedades de una sustancia o producto utilizando el equipo adecuado y/o estandarizado. Sensoriales evalúan las cualidades de un producto que son percibidas por los sentidos (vista, olfato, gusto, tacto).	Fisicoquímicas	pH Acidez °brix Grasa
		Sensorial	**Sabor y Olor** 5= Muy agradable 4= Agradable 3=Indiferente 2= Desagradable 1= Muy desagradable **Color y Textura** 5= Muy Bueno 4= Bueno 3= Regular 2= Malo 1= Muy malo

Fuente: Elaboración propia

1.6. Justificación e importancia

La presente investigación se justifica porque nos permitió aprovechar el zumo de marañón y la miel de abeja como insumos saborizantes y aromáticas en la elaboración de yogurt que nos ofrezca calidad nutricional y diversos beneficios para los consumidores.

Varios estudios indican que el yogurt puede ayudar a prevenir diversas enfermedades como la anorexia, al ofrecer calcio, proteínas de alta calidad, vitaminas e hidratos de carbono; no obstante, lo más relevante es su capacidad para fortalecer las defensas del cuerpo, ya que su función principal es conservar la flora intestinal normal y la microflora urogenital, aumentar el valor nutricional de los alimentos y potenciar la inmunidad (Parra, 2012).

Otro motivo que nos lleva a desarrollar la investigación es que, se observa que en la ciudad de Pucallpa y otros distritos que el fruto del marañón (casho) no tiene prevalecía su consumo, así mismo aprovechando sus beneficios nutritivos como vitaminas y minerales.

Por otro lado, la importancia del consumo de productos sanos es crucial, la miel como edulcorante natural no daña el organismo, es por eso emplearlo como ingrediente en productos nutritivos. He aquí por qué es importante ofrecer alternativas alimenticias saludables que contengan edulcorantes naturales, siendo así la miel de abeja.

Poner un nuevo producto al servicio de los consumidores con características diferenciables, como el sabor y aroma de fruta del marañón y miel de abeja como aportante ambos de componentes nutricionales.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedentes internacionales

Villamar (2023). La tesis “Elaboración de yogurt probiótico a base de chilguacán (*Vasconcellea pubescens*.) y uvilla (*Physalis peruviana L*.) saborizado con miel de abeja en la ciudadela El Mamey – Babahoyo”. El desarrollo del producto se basó en la aplicación de dos técnicas. la primera fue el Análisis sensorial, como: la textura, olor, sabor y aspectos de las muestras. En la segunda, se implementó la prueba hedónica. Para el procesamiento de los resultados se realizó un análisis de varianza en el que, se promedió cada característica organoléptica evaluada. Se obtuvo la Muestra 03, la cual contenía un 50% de yogurt probiótico, 25% de ambos frutos y un 25% de miel de abeja. Concluyendo que, a mayor cantidad de fruto y miel de abeja utilizado, mejores resultados se obtienen en el sabor del yogur probiótico. (Villamar, 2023)

Lovera (2015). La tesis ‘‘Estudio de la Viabilidad de *Bifidobacterium bifidum* en Yogurt Batido con de adición Miel de Ulmo’’ el objetivo de esta investigación fue cuantificar la supervivencia de la cepa probiótica *B. bifidum* en yogurt batido con adición de miel. Para el estudio se formularon 2 tratamientos, con el fin de evaluar el efecto de la miel sobre la viabilidad del microorganismo. La evaluación de la viabilidad de la cepa se realizó a los 0, 7, 14, 21, 30 días de almacenamiento, siendo la concentración final para el primer tratamiento de $3{,}80 \times 10^{7}$ ufc/g, el segundo tratamiento de $3{,}43 \times 10^{8}$ ufc/g El análisis estadístico demostró que existen diferencias significativas ($p<0{,}05$). (Lovera, 2015)

Díaz y Paredes (2014). La tesis ‘‘Evaluación del efecto de la adición de miel de abeja (*Apis* sp.) Sobre las características fisicoquímicas y sensoriales del yogurt y cortado de leche como sustituto parcial de la sacarosa’’ fue determinar el efecto de la adición de miel de abejas (*Apis* sp**.)** en la características fisicoquímicas y sensoriales del yogurt y cortado de leche como sustituto parcial de la sacarosa. Se evaluaron tres tratamientos con 2 réplicas cada uno; los tratamientos fueron distribuidos de la siguiente manera para yogurt: T0 (100% sacarosa), T1 (50% miel de abejas + 50% sacarosa) y T2 (100% miel de abejas); para el cortado de leche los tratamientos fueron T0 (100% sacarosa), T1 (90% sacarosa y 10% miel) y T2 (75% sacarosa y 25% miel). Se evaluaron las características de apariencia, aroma y sabor, textura y grado de satisfacción, igualmente se realizó análisis de laboratorio para determinar el valor nutricional de los productos y la miel de abeja utilizada. (Díaz & Paredes , 2014)

2.1.2. Antecedentes nacionales

Atoche (2022). La tesis tuvo como objetivo determinar la formulación y caracterización de yogurt frutado con carambola (*Averrhoa carambola*) y edulcorado con miel de abeja procedente de la provincia de Chulucanas, trabajo experimental que utilizó métodos de análisis de acuerdo a norma, donde el nivel de aceptabilidad del yogurt frutado con pulpa de carambola y edulcorado con miel de abeja es para la muestra A3 conformado por 10% pulpa de carambola, 20% de miel de abeja y 70 % de yogurt, que expresado en gramos es: 120 g de pulpa de carambola, 240 g de miel, 840 g de yogurt, por otro lado las características fisicoquímicas durante el almacenamiento del yogurt frutado de carambola (*Averroha carambola*.) varia: la acidez expresada en grados dornic varió de 65°D a 75°D, el pH de 4.7 a 4.4. (Atoche, 2022)

Ancieta (2021). La tesis titulado Adición de Quinua (*chenopodium quinoa willd*) al yogurt natural y su efecto en las características sensoriales, tuvo como objetivo evaluar el efecto de la adición de quinua en las características sensoriales de un yogurt natural. La variable independiente fue la: concentración de quinua (1%, 3% y 5%) siendo evaluada a través de la variable dependiente: olor, sabor, textura y aceptabilidad general. Se evaluaron los atributos del yogurt con adición de quinua, obteniendo el tratamiento con mayor aceptación en el olor con 4,30; sabor con 4,40; textura con 4,30 (escala hedónica 1-5) y en la aceptación general fue el tratamiento T2 con 3% de adición de quinua con un promedio de 4,45. Al concluir la investigación se encontraron diferencias significativas entre las características sensoriales de olor, sabor, textura y en la aceptación general. El mejor resultado es el tratamiento T2= yogurt natural con 3% de quinua muestra código 152), el cual fue elegido por 20 panelistas semi entrenados que evaluaron los atributos olor, sabor, textura y aceptabilidad general de 3 tratamientos diseñados para la investigación. (Ancieta, 2021)

Castillejo y Ruíz (2021). Latesis “yogurt con harina de tocosh y hojuelas deshidratadas de anchoveta y miel como complemento nutricional para la anemia y malnutrición”. Tuvo como objetivo elaborar yogurt con harina de Tocosh y hojuelas deshidratadas de anchoveta y miel como complemento nutricional para la anemia y malnutrición. Se elaboró yogurt con 60% de leche de vaca, 3% de leche en polvo, 10% de harina de tocosh, 20% de hojuelas de anchoveta, miel de abejas 5% y 2% de CMC comercial, y se evaluó la aceptación y el aporte nutricional. Es un alimento hipocalórico, una ración de 130 g/día, aporta 105,42 kcal, cubre el 83,16% y 46,47% de los VRD de proteínas del preescolar y escolar, respectivamente, en cuanto a las

grasas cubre el 21,10% y con relación al hierro es 110% (preescolar) y 91,67% (escolar, además contiene ácidos grasos poliinsaturados. (Castillejo & Ruiz, 2021)

2.1.3. Antecedentes locales

Quiñones (2016). El presente trabajo de investigación “Formulación y elaboración de yogurt natural mediante sustitución parcial con leche de coco (*Cocos nucifera)*”, se evaluó las características sensoriales del yogurt natural con sustitución parcial de leche de coco para darle mayor valor agregado a estos productos abundantes en la región de Ucayali. Se evaluó la proporción de leche de coco para elaborar el yogurt natural, mediante un diseño completamente al azar de tres tratamientos (10%, 20%, 30% de leche de coco) con 30 repeticiones. Después de adicionar el cultivo láctico a la leche se incorporó la leche de coco y se incubo. Luego se evaluó la aceptación del producto a través del análisis sensorial (aroma, color, sabor, textura, y apariencia), con 30 panelistas no entrenados. (Quiñones, 2016)

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Leche

La designación de “leche” sin especificar la especie productora se refiere únicamente a la leche de vaca, de acuerdo con la Norma Técnica Peruana, es un producto íntegro, no modificado de la secreción mamaria normal, sin aditivos ni extracciones y que se ha conseguido a través de uno o más ordeños, sin haber recibido procesamiento o tratamiento alguno y sin ninguna adulteración, proveniente del ordeño higiénico, regular y completo de vacas sanas y bien alimentadas. (NTP, 202.001-2010)

La leche se compone de una mezcla variada y compleja de diferentes componentes nutritivos de gran valor industrial, siendo la fuente más accesible de

calcio en el mundo occidental, con la mayor aceptación, al igual que los productos que se derivan de ella. (Keating & Gaona, 2002)

Investigaciones muestran que el manejo de la calidad de la leche en las granjas tiene un impacto significativo en el resto de la cadena de suministro lácteo, dado que productos lácteos de calidad se obtienen únicamente de leche cruda de alta calidad. (Tola et al, 2007)

2.2.1.1. Características de los constituyentes de la leche

Agua: El porcentaje de agua en la leche puede oscilar entre 79 y 90,5%, aunque normalmente es del 87% de la leche. El porcentaje de agua cambia si se modifica la cantidad de alguno de los otros elementos de la leche. (Ancieta, 2021)

Grasa: la leche se compone de diferentes elementos que la convierten en una sustancia de naturaleza bastante compleja y es la que explica algunas características peculiares que presenta la leche. La grasa impacta de manera directa en la economía, la nutrición, el sabor y otras características físicas de la leche y sus derivados. (Ancieta, 2021)

Proteínas: Las proteínas lácticas son polímeros de alfa aminoácidos y en ocasiones incluyen, además de aminoácidos, algún otro componente, aunque su estructura fundamental está compuesta por aminoácidos. La cantidad de proteína en la leche oscila entre 3,0 y 4,0%. La proporción cambia según la raza de la vaca y respecto a la cantidad de grasa presente en la leche. Hay una conexión cercana entre el contenido de grasa y el contenido de proteína en la leche. (Ancieta, 2021)

Lactosa: El carbohidrato más importante en la leche es la lactosa. Aunque es un tipo de azúcar, la lactosa no se detecta por su dulzura. La cantidad de

lactosa en la leche es bastante estable y tiene un promedio de aproximadamente 5% (4,8% - 5,2%). A diferencia de la grasa presente en la leche, la cantidad de lactosa es uniforme en todas las razas lecheras y no puede modificarse fácilmente a través de prácticas de alimentación. Las moléculas que forman la lactosa se hallan en una concentración mucho menor en la leche: glucosa (14 mg/100g) y galactosa (12 mg/100g). (Ancieta, 2021)

2.2.1.2. Análisis fisicoquímicos de la leche

La leche fresca contiene un promedio (16 - 18 °Dornic), densidad (1,027 – 1,040 g/cm3), pH 6,5 - 6,7; sólidos totales (8 - 10 %), grasa (2,2 – 3,8 %). (Vargas, 2006)

La acidez es un indicador que refleja la carga microbiana de la leche en relación con su higiene y conservación. La leche debe tener entre 14º y 16°Dornic, sin embargo, en la zona rural por los efectos del transporte llegan con mayor acidez. Una acidez inferior a 14°Dornic puede ser resultado de mastitis o dilución de la leche, mientras que una acidez mayor a 16°Dornic es generada por la influencia de contaminantes microbiológicos; además, la densidad es de (1,028 g/mL), pH (6,05), contenido mínimo de grasa (3 %) y el porcentaje de sólidos totales (11,1 %). (INDECOPI, 2004)

2.2.1.3. Microorganismos fermentadores de alimentos

La leche constituye un magnífico medio de cultivo para diversos microrganismos debido a su alto contenido de agua, su pH casi neutro y su abundancia en nutrientes microbianos. Contiene una gran variedad de alimentos energéticos en forma de azúcares (lactosa), grasas y citrato, así como compuestos nitrogenados. Los compuestos nitrogenados existen en diversas formas: proteínas,

aminoácidos, amoníaco, urea, etc. Con el tiempo y sin comprender el funcionamiento biológico, se descubrió que las personas podían fermentar y aprovechar la acción de los microbios en la producción de alimentos como el queso y la cerveza. (Ancieta, 2021).

Una vez comprendida la actividad microbiana, los alimentos y bebidas fermentados se convirtieron en un área extensa y significativa de la industria alimentaria, y se espera que, con el avance de las técnicas de ingeniería genética, se logren grandes mejoras en la calidad y precisión de la identificación y producción microbiológica de estos productos. (Ancieta, 2021).

Las fermentaciones ocurren cuando los microorganismos (bacterias y levaduras) en sus procesos metabólicos utilizan sustratos apropiados generando metabolitos microbianos (enzimas, etanol, butanol, acetona, ácidos orgánicos, etc.) que poseen propiedades distintas a la materia prima. (Ancieta, 2021)

2.2.2. Yogurt

El yogurt es un producto coagulado que se consigue mediante la fermentación ácido-láctica gracias a la acción de *Lactobacillus bulgaricus* y *Streptococcus thermophilus*, en leche o derivados lácteos (con o sin adición de leche en polvo o suero); los microorganismos en el producto final tienen que ser viables y estar presentes en gran cantidad. (Codex Alimentarius, 2015)

El yogurt se elabora por fermentación láctica, gracias a la acción de *Lactobacillus bulgaricus* y *Streptococcus salivarius*, utilizando leche pasteurizada y/o derivados de la leche, con o sin cambios en su composición pasteurizada; es posible añadir otros cultivos bacterianos adecuados para la producción de ácido láctico, más allá de los cultivos esenciales. Estos cultivos fundamentales serán factibles, en

funcionamiento y abundantes en el producto hasta la fecha de caducidad mínima. Si el Yogur es sometido a un tratamiento térmico tras la fermentación, no se exige el requisito de los microorganismos vivos. (NTP 202.092-2008)

De acuerdo con la Norma NTE INEN 2 395:2009. El yogur es leche cuajada, semisólida y con un ligero sabor ácido, que se elabora a partir de leche entera o desnatada y sólidos lácteos, mediante la fermentación por microorganismos del tipo *Lactobacillus*. El yogur está lleno de vitaminas del grupo B y es una excelente fuente de proteínas. Asimismo, crea en el tracto gastrointestinal un entorno que impide el desarrollo de bacterias nocivas y favorece la asimilación de minerales. (Salazar, 2011)

Desde la perspectiva nutricional, el yogurt es un magnífico alimento de alto valor biológico que muestra un notable enriquecimiento vitamínico, sobre todo en las vitaminas del grupo B, además de incluir ácido láctico que mejora la absorción de microelementos como el fósforo y calcio. (Salazar, 2011)

El yogurt es un alimento que se digiere con facilidad; la caseína, que es la proteína principal de la leche, se hidroliza parcialmente durante la fermentación, lo que permite que el organismo lo absorba más fácilmente. La lactosa, que es el azúcar presente en la leche, se convierte en ácido láctico; esta acidez promueve el crecimiento de una flora intestinal saludable. (Salazar, 2011)

2.2.2.1. Clasificación del yogurt

- **Yogurt batido:** Es el yogurt al que se le ha adicionado fruta procesada en trozos, zumo de frutas y aditivos. (INDECOPI, 2004)

– **Yogurt bebible:** Es el yogurt con un mayor tratamiento mecánico. (INDECOPI, 2004)

– **Yogurt coagulado o aflanado:** Es el yogurt cuya fermentación y coagulación se produce en el envase. (INDECOPI, 2004)

– **Yogurt tradicional o natural:** Es el yogurt sin adición de saborizantes, azúcares y colorantes, permitiéndose solo la adición de estabilizadores y conservadores. (INDECOPI, 2004)

– **Yogurt frutado:** Es el yogurt al que se agregado fruto procesado en trozos, zumo de frutas y aditivos. (INDECOPI, 2004)

2.2.2.2. Yogurt frutado

Los yogures con frutas incrementan la cantidad de azúcares; presentan una mayor aportación calórica, aunque reducen en parte el contenido de grasa. Se incorpora al yogur la fruta en trozos en forma de pulpa densa para hacerlo más atractivo y útil, de acuerdo con las preferencias del consumidor. Las frutas de mayor demanda para la producción de yogurt frutado son: Fresa, Durazno y Guanábana, las cuales se incorporan al yogurt en un porcentaje cercano al 6 -10 %. La pulpa se concentra mediante calor y la incorporación de azúcar, eliminando de este modo bacterias y enzimas. (Atoche, 2022)

2.2.2.3. Características químicas del yogurt

Carbohidratos: son muy relevantes en la elaboración de leches fermentadas ya que sirven como sustrato para los microorganismos lácticos. El yogurt tiene varios monosacáridos y disacáridos, pero la lactosa sigue siendo el azúcar

principal tras la fermentación, con un contenido del 4 - 5% de ácido láctico. (Condemayta y Chapiama, 2019)

Proteínas: Las proteínas presentes en el yogurt tienen un papel crucial en la textura y la grasa. Afectan las cualidades organolépticas (sabor, aroma); también ayudan a enmascarar la acidez del producto. La cantidad de proteínas en el yogurt es mayor que en la leche, ya sea por la concentración de esta o por la inclusión de extracto seco lácteo, lo que convierte a este producto en una fuente de proteína más alta que la de la leche. Las proteínas del yogurt están coaguladas antes de ser consumidas. (Condemayta y Chapiama, 2019)

Lípidos: A pesar de que las bacterias lácticas no exhiben una alta actividad lipolítica, se observa un aumento notable del contenido de ácidos grasos libres en el yogurt. Asimismo, la homogenización incrementa la digestibilidad al ampliar la superficie de las partículas de grasa. (Condemayta y Chapiama, 2019)

Acidez y pH: La acidez y pH reflejan la coagulación ácida de la caseína, lo que significa la formación en el punto isoeléctrico, aproximadamente a un pH de 4.65 en el yogurt, lo que señala el final de la incubación y la fermentación. El yogurt debe mostrar un aspecto cuajado uniforme, sin exudar agua (suero). (Condemayta y Chapiama, 2019)

2.2.2.4. Características físicas del yogurt

Los elementos que inciden en la viscosidad del yogurt son: contenido graso, temperatura de incubación, pH en el enfriamiento, dependiendo del punto isoeléctrico de las proteínas, velocidad de enfriamiento, almacenamiento y/o concentración de sólidos en la leche. (Condemayta y Chapiama, 2019)

2.2.2.5. Características microbiológicas del yogurt

Para la producción de las bacterias lácticas *Lactobacillus bulgaricus* y *Streptococcus thermophilus* en el yogurt, es necesario sembrar ambas bacterias al mismo tiempo y que estén presentes en el producto en al menos 107 bacterias/g. La cantidad de ácido láctico debe ser de al menos 0.7g/100g en el momento de la venta al consumidor. (Condemayta y Chapiama, 2019)

2.2.2.6. Beneficios del yogut

De forma general el yogur contiene proteínas muy útiles para el ser humano y con una mayor digestibilidad que la leche. Además, es una buena fuente de vitaminas del grupo B y A y una excelente fuente de minerales como el calcio, fósforo, magnesio y zinc. (Ancieta, 2021)

2.2.2.7. Producción y consumo

En los años sesenta, el consumo de yogurt era prácticamente inexistente; la gente lo ingería únicamente por indicación médica debida a problemas intestinales o enfermedades. Actualmente, el yogur ha comenzado a integrarse en nuestras rutinas de compra y consumo, estos cambios se han producido por la innovación de productos, convirtiéndose en un alimento clave. (Atoche, 2022)

Actualmente se resalta el aumento en el consumo de yogures bajos en grasa, cremosos, étnicos, mousses, de frutas exóticas, postres, dietéticos y con probióticos, mientras que el mercado de yogures saborizados y fortificados ha ido reduciéndose. (Atoche, 2022)

En el caso del yogurt, el consumo por persona en Perú es de 0.48 kg/hab/año, mientras que, en naciones europeas como Francia y Alemania, este consumo ronda cerca de 10 kg/hab/año. (Atoche, 2022)

2.2.3. Marañón o casho (*Anacardium occidentale*)

Es una especie nativa de América tropical, su centro de origen se ubica en el área central de Brasil y se halla de manera silvestre en las sabanas de Colombia, Venezuela y las Guayanas. En la actualidad, se siembra en la mayor parte de las zonas tropicales de América, África, Asia y Australia. (Orduz Rodriguez & Rodriguez Polanco, 2021)

2.2.3.1. Taxonomía

Tabla 2.

Taxonomía del marañón o casho

Reino :	Plantae
División :	Magnoliophyta
Clase :	Magnoliopsida
Orden :	Sapindales
Familia :	Anacardiaceae
Genero :	Anacardium
Especie :	Anacardium occidentale
Nombre común :	Casho o Marañon

Fuente: Sánchez (2017)

2.2.3.2. Descripción botánica

Árbol de apariencia madura, robusto, con una altura que oscila entre 5 y 12 metros, perenne y cuyo tronco se divide a muy poca altura. La duración de un anacardo es de alrededor de 30 años y comienza a dar frutos a partir del tercer año de existencia. (Sánchez, 2017)

Tronco: Tiene un tronco corto que mide entre 5 y 10 m, retorcido y con ramificación dispersa, además de una copa amplia en la fase de producción. La corteza es rugosa, a menudo presenta grietas, es de color gris a marrón claro y contiene un líquido lechoso. La corteza presenta un tono grisáceo, es algo rugosa y escamosa, con pequeñas lenticelas redondeadas que abundan a lo largo del tronco. (Sánchez, 2017)

Hojas y flores: Las hojas son simples, alternas, obovadas, miden de 6 a 24 cm de largo y de 3 a 10 cm de ancho, son glabras, con el extremo redondeado y con pecíolos cortos. Posee inflorescencias en panículas terminales compuestas por muchas flores amarillas o verdes, fragantes, que miden entre 10 y 20 cm de largo, pudiendo ser masculinas o femeninas, con un cáliz formado por 5 sépalos; la corola consiste en 5 pétalos lanceolados y lineales, de 7-8 mm de longitud, de color verdoso con una banda rojiza. (Sánchez, 2017)

Frutos: Comúnmente conocido como la manzana del marañón; tiene un color rojo-amarillento, brillante y forma de pera, suave, fibroso, jugoso; su tamaño varía de 10 a 20 cm de longitud y de 4 a 8 cm de ancho; la fruta es reniforme y apta para el consumo. La nuez es el verdadero fruto, que se encuentra en la parte externa del pseudofruto y junto a él. Es de tonalidad gris, con forma de riñón, sólido y seco, midiendo alrededor de 3 a 5 cm, donde se encuentra la semilla. (Sánchez, 2017)

2.2.3.3. Información nutricional

El valor nutricional de un alimento puede determinar la carga de nutrientes y lo energético, tal como se muestra en la tabla 2.

Tabla 3.

Valor nutricional por cada 100g de pulpa

COMPONENTES	CANTIDAD POR 100g
Agua	87,9 g
Valor energético	45,0 Kcal
Carbohidratos	0,8 g
Proteínas	10,5 g
Lípidos	0,5 g
Fibras	1,3 g
Cenizas	0,3 g
Caroteno	0,18 g
Tiamina (vit. B1)	0,05 mg
Riboflavina (vit. B2)	0.05 mg
Niacina (vit. B3)	0.96 mg
Vitamina C	108,0 mg

Fuente: Reyes et al (2017)

2.2.3.4. Distribución y hábitat

El marañón se encuentra repartido en todas las zonas tropicales del mundo y hay cultivos comerciales en diversas localidades que abarcan el este de África, el sudeste asiático, India y Australia, siendo Brasil e India los más grandes productores. Este árbol necesita un clima tropical con temperaturas de 22º a 26º C, sin heladas, con lluvias de 800 a 1,500 mm anuales y un periodo seco de 3 a 4 meses, por lo que su distribución en Estados Unidos se restringe al sur de Florida y a Hawaii.

No hay una producción comercial considerable en este país, pero el marañón está presente en colecciones botánicas y en ciertos patios. (Sánchez, 2017)

2.2.3.5. Usos del marañón

Medicinal: Los pseudo frutos del marañón son llamados "la fruta de la memoria" ya que potencian la función cerebral. Posee elevados niveles de vitamina C, beneficiosa para el desarrollo y la recuperación de tejidos en todo el organismo. La ebullición de la cáscara y las hojas del marañón se emplea para tratar cólicos estomacales, inflamaciones, insomnio, neuralgias, diabetes, diarrea, paludismo y hemorroides. La resina de esta planta se utiliza para sanar heridas en la piel y también para tratar el cáncer. Asimismo, se utiliza para la malaria, el dolor de muelas y la sífilis. (Sánchez, 2017)

Anticonceptivo: En ciertas regiones se cree que la infusión de las hojas consumida durante el período menstrual previene el embarazo. (Sánchez, 2017)

Alimenticio: El pedúnculo carnoso del marañón se utiliza como fruta fresca o en jugos, además se emplea en la elaboración de jaleas, compotas y almíbar. El jugo se ingiere en su forma natural, y al ser pasteurizado y filtrado se convierte en una bebida casera no alcohólica muy popular; al fermentar, se puede producir un vino suave y de gran sabor, sus semillas asadas son altamente nutritivas y poseen propiedades afrodisíacas. (Sánchez, 2017)

Tinte: Del jugo del pedúnculo o seudo fruto se extrae un tinte permanente de color marrón. (Sánchez, 2017)

2.2.3.6. Requerimiento ecológico

Este árbol frutal crece bien en áreas donde la lluvia anual varía de 600 a 3.800 mm, siendo ideal entre 1.000 y 2.000 mm; en nuestro país, se localiza en regiones con promedios de lluvia que oscilan entre 1.500 y 3.000 mm. Para este cultivo, el régimen estacional de lluvias es crucial, dado que el marañón requiere entre cuatro y seis meses de sequía para florecer y fructificar adecuadamente los árboles. Con relación a la temperatura, se conoce que en áreas donde la temperatura es inferior a 18ºC se reduce el crecimiento y la producción. Las áreas donde se sitúan la mayor parte de los productores presentan una temperatura media anual de 27,5ºC. La altura ideal para el cultivo de este árbol frutal varía entre 0 a 400 msnm, aunque puede desarrollarse adecuadamente hasta los 1.000 m. La gran parte de las plantaciones en nuestro país está situada a menos de 500 msnm. (Sánchez, 2017)

La humedad relativa adecuada varía entre el 60 y el 85%, sin embargo, a medida que aumenta, también lo hace la probabilidad de enfermedades como el mildiu polvoso y la antracnosis, que impactan las hojas, flores y brotes, afectando así la producción. El marañón necesita de mucha luz para tener una buena producción de frutos. Los vientos secos o excesivamente húmedos durante la polinización son perjudiciales. (Sánchez, 2017)

Este cultivo, debido a su rusticidad, es poco exigente en cuanto a los suelos y se adapta a una gran variedad: pedregosos, arenosos y pesados, siempre que cuenten con buen drenaje. No obstante, lo que más lo impacta son las características físicas del suelo, que deben tener una textura arenosa, una estructura bien desarrollada, ser profundos y contar con un buen drenaje. Se prefieren terrenos con un leve nivel de acidez, es decir, un pH de entre 5 y 6,5. (Sánchez, 2017)

2.2.4. Miel de abeja

El Perú, debido a sus características geográficas y a su diversidad de climas, cuenta con una amplia variedad de flora natural y cultivada (multiflora muy diversa) que ofrece oportunidades para desarrollar una apicultura comercial exitosa. (MINAGRI, 2015)

Con respecto a las cifras estadísticas publicadas en nuestra nación, la mayor cantidad de productores y colmenas se ubica en los departamentos de Junín, Cusco y Cajamarca, según el Plan Nacional Apícola del Perú. (Fernandez, 2005)

Según las estadísticas oficiales disponibles en Perú, que provienen del Censo Nacional Agropecuario - CENAGRO de 2012, hay 252 329 colmenas registradas, 214 276 colmenas en producción (85% del total) y 41 327 apicultores. Igualmente, de acuerdo con este censo, los departamentos con más colmenas y producción de miel son Cusco (11%), La Libertad (10%), Junín (9%), Lima (8%) y Apurímac (7%). (MINAGRI, 2015)

2.2.4.1. Transformación de miel de abeja

La producción de miel comienza tras la recolección del néctar o mielada en la vesícula melifica de las abejas recolectoras; luego, las obreras elaboran el producto a partir de la materia prima, finalizando con el llenado de las celdillas del panal con miel. (Atoche, 2022)

La transformación incluye las siguientes fases: concentración del néctar, incremento del azúcar invertido (debido a la acidificación del material inicial y la acción de enzimas del cuerpo de las abejas, donde también ocurre en el estómago melario la isomerización de glucosa y fructosa), incorporación de compuestos proteicos de las plantas y del ácido de las abejas, adición de minerales, vitaminas y

sustancias aromáticas de los vegetales, junto con enzimas de las glándulas salivales y vesículas melificas de las abejas. (Atoche, 2022)

2.2.4.2. Composición química de la miel de abeja

La miel de abeja es un producto biológico muy elaborado, cuya composición varía por múltiples factores como: la raza de abejas, el estado fisiológico de la colonia, la flora visitada, la naturaleza del suelo, y las condiciones climáticas y edafológicas del área de producción. (Atoche, 2022)

La miel es, en esencia, una solución acuosa concentrada de azúcar invertido; además, incluye una mezcla compleja de carbohidratos, varias enzimas, aminoácidos, ácidos orgánicos, minerales, compuestos aromáticos, pigmentos, ceras y granos de polen, entre otros. (Atoche, 2022)

La composición química de la miel cambia según la especie de abeja, el origen floral del néctar, los métodos de recolección y las posibles adulteraciones. En la tabla 3, se muestran los valores promedio de la composición química de una miel, de acuerdo con el laboratorio de Nutrición del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos. (Correa, 2015)

Tabla 4.

Composición de la miel de abeja (Apis mellifera)

COMPONENTES EN 100g DE MIEL	ESTÁNDAR INTERNACIONAL (g)
Agua	17.1
Proteína	0.3
Cenizas	0.2
Azúcares	82.4

Sacarosa	0.89
Glucosa	35.75
Fructuosa	49.94
Sodio	4
Potasio	52
Calcio	6
Magnesio	2
Hierro	0.42

Fuente: Correa (2015)

2.2.4.3. Enzimas presentes en la miel de abeja

Las enzimas son elementos distintivos de la miel y son responsables de la mayor parte de las reacciones químicas; provienen de los jugos salivales y de las secreciones hipofaríngeas de la abeja obrera al transferir la miel de su buche a las celdas. Una miel contendrá más enzimas si se ha producido en una floración paulatina, que facilite que numerosas abejas lleven a cabo trofalaxis (proceso por el cual las abejas intercambian miel entre sí a través de su boca) para su maduración. (Atoche, 2022)

Todas las mieles frescas muestran actividad enzimática; se han mencionado las enzimas: invertasa, glucosa oxidasa, amilasa (diastasa), catalasa, fosfatasa ácida, lactasa, proteasa y lipasa. Sin embargo, las tres enzimas principales son: diastasa, invertasa y glucosa oxidasa, que se emplean como indicadores de calidad al ver reducida su actividad por efecto del calentamiento o envejecimiento. (Atoche, 2022)

2.2.4.4. Parámetros de calidad fisicoquímicos

El hidroximetilfurfural (HMF): Es un aldehído cíclico que se genera de manera espontánea a partir de la fructosa en un ambiente ácido y es un proceso gradual. Se estima que el incremento de HMF en la miel es de 1 mg/kg mensualmente en climas templados con temperaturas máximas de 30°C. La cantidad de hidroximetilfurfural es un indicador de la frescura y el sobrecalentamiento de la miel. Es un elemento clave ya que en las mieles frescas prácticamente no existe HMF; su creación tiene lugar durante el almacenamiento y se incrementa según las condiciones de pH y temperatura de este proceso (IHC, 2004). La norma técnica peruana determina un límite de 80 mg de HMF por kg de miel. (Atoche, 2022)

La diastasa: Es una enzima que se encuentra de forma natural en mieles frescas, cuyos niveles se reducen durante el almacenamiento o el calentamiento. Los valores del índice de diastasa para las mieles se han fijado con un mínimo de 3 y un máximo de 8. La calidad de la miel de abeja se puede evaluar por diversos aspectos, entre los cuales el color y la cantidad de humedad son relevantes. Según el color, la miel se puede evaluar con la escala Pfund, donde la miel es blanca cristalina si el rango está entre 0 y 8 mm; extra-blanca (de 8 a 17 mm), blanca (de 17 a 34 mm), ámbar (de 85 a 114 mm), y ámbar oscuro (por encima de 114 mm). (Atoche, 2022)

2.2.4.5. Características organolépticas de la miel de abeja

Hay numerosos tipos de miel, con variados aromas, colores y sabores, dependiendo de su procedencia botánica:

Sabor: Los azúcares son los elementos clave del gusto. La miel que tiene un alto contenido de fructosa suele ser más dulce que la miel con una elevada concentración de glucosa. (Ulloa et al., 2010)

Aroma: El perfume de la miel se basa en gran medida en la cantidad de aminoácidos y ácidos. (Ulloa et al., 2010)

Color: El tono de la miel oscila entre extra claro, varios matices ámbar hasta casi negro; en ocasiones con una brillantez amarilla característica, verdosa o rojiza. El color está vinculado al contenido de minerales, polen y compuestos fenólicos. Las mieles oscuras poseen un elevado contenido de fenoles y, por lo tanto, una alta capacidad antioxidante. Los colores oscilan entre casi incoloros y marrones oscuros, mientras que los sabores pueden ir desde suaves en las mieles claras, hasta un gusto más intenso en las mieles oscuras. El color es una propiedad de relevancia comercial, ya que, por lo general, se valoran mucho las mieles claras. No obstante, el tiempo y la exposición a temperaturas elevadas la manchan. (Ulloa et al., 2010)

Consistencia: La textura de la miel puede ser líquida o sólida; la mayor parte de las mieles tiende a cristalizar con el tiempo, y la rapidez de cristalización se potencia con una mayor cantidad de glucosa en su mezcla. La consistencia puede ser líquida, gelatinosa o completa o parcialmente sólida. (Ulloa et al., 2010)

La miel es una sustancia pegajosa que con el tiempo se opaca y se endurece formando partículas cristalinas. La cristalización es uno de los cambios más significativos que ocurren en la miel. (Ulloa et al., 2010)

2.3. Definiciones conceptuales

- **Leche:** Es la secreción láctea habitual de animales productores de leche, conseguida a través de uno o varios ordeños, sin adición ni extracción, destinada al consumo ya sea como leche líquida o para procesos posteriores.
- **Producto lácteo:** Es un producto derivado de la leche, el cual puede incluir aditivos alimentarios y otros ingredientes necesarios para su fabricación.

- **Yogurt:** Según la FAO, el yogur es un producto coagulante que se consigue mediante la fermentación láctica realizada por *Lactobacillus bulgaricus* y *Streptococcus thermophilus*, en leche o productos lácteos (con o sin la incorporación de leche en polvo o suero); los microorganismos en el producto final deben ser viables y en gran cantidad
- **Pasteurización:** Proceso térmico utilizado para lograr la eliminación de microorganismos sensibles al calor; se utilizan temperaturas menores a 100º C, que son adecuadas para erradicar las formas vegetativas de varios microorganismos patógenos y saprófitos. Las bacterias esporuladas y otro tipo que se conoce como termo resistentes generalmente logran sobrevivir a este proceso.
- **Miel:** Sustancia dulce natural generada por abejas obreras a partir del néctar o excreciones de otras partes vivas de las flores o que se encuentran en ellas, que las abejas recolectan, transforman y combinan con sustancias específicas propias, almacenan y depositan en los panales para que madure.
- **Marañón:** Es una fruta exótica poco valorada en los mercados, conocida nativamente como ‘‘Casho’’.
- **Fruta:** Se conoce como fruta a los frutos comestibles provenientes de plantas cultivadas o silvestres que, debido a su sabor típico dulce-acidulado, su aroma fuerte y grato, y sus características nutritivas, suelen consumirse principalmente frescos, como jugo o postre (y en menor proporción, en otras preparaciones), una vez que alcanzan la madurez organoléptica, o tras ser cocidos.
- **Producto final:** Producto que no se someterá a ningún tipo de procesamiento o transformación adicional por parte de la organización.

CAPITULO III

METODOLOGÍA

3.1. Método de investigación

El método por emplear en la investigación es cuantitativo.

3.2. Tipo y nivel de investigación

La investigación es de tipo experimental y aplicada porque se manipulan variables, las cuales se evaluaron a través de indicadores como es el análisis fisicoquímico (pH, acidez titulable, °brix y grasa).

3.3. Población y muestra

3.3.1. Población

La producción de leche fresca de vaca del fundo ‘‘Lupaca’’ de la Sra. Hermelinda la C.F.B km. 32,500 margen derecho, la producción del marañón se recolectará del fundo ‘‘Tierra nueva’’ del Sr. Juan Quispe Mamani, así mismo, la miel de abeja se va a adquirir del fundo ‘‘Ruiseñor’’ del Sr. Tulio López ubicado en el distrito de Campo Verde.

Para el análisis sensorial se contará con los estudiantes de ingeniería agroindustrial de la Universidad Nacional de Ucayali.

3.3.2. Muestra

Se trabajará con 45 L de leche fresca de vaca, 6.8 L de zumo de marañón y 4.5 L miel de abeja, las mismas que estarán distribuidas según formulación de los tratamientos en estudio.

Se obtendrá el puntaje de 30 panelistas, en este caso distribuidas de 15 estudiantes de 8vo ciclo y 15 estudiantes de 10mo ciclo.

3.4. Componentes de estudio

Los componentes que se estudió en la investigación es el Zumo del marañón y la miel de abeja.

3.5. Tratamientos de estudio

Se llevó a cabo 3 tratamientos con diferentes dosis de Zumo de Marañón y miel de abeja:

T1=YM1: 10% zumo de marañón y 10% de miel de abeja.

T2=YM2: 15% zumo de marañón y 10% de miel de abeja.

T3=YM3: 20% zumo de marañón y 10% de miel de abeja.

3.6. Diseño experimental

3.3.1. Análisis paramétricos

El diseño estadístico que se empleará es un diseño completamente al azar (DCA) basado en 3 tratamientos con 3 repeticiones: T1=YM1: 10% de Zumo de marañón y 10% de miel de abeja, T2=YM2: 15% de Zumo de marañón y 10% de miel de abeja, T3= YM3: 20% de Zumo de marañón y 10% de miel de abeja, haciendo un total de 12 unidades experimentales. Si existen diferencias significativas en los análisis, se aplicará el modelo de medias de comparación tukey.

$$Yij = \mu + Tj + Eij$$

Dónde:

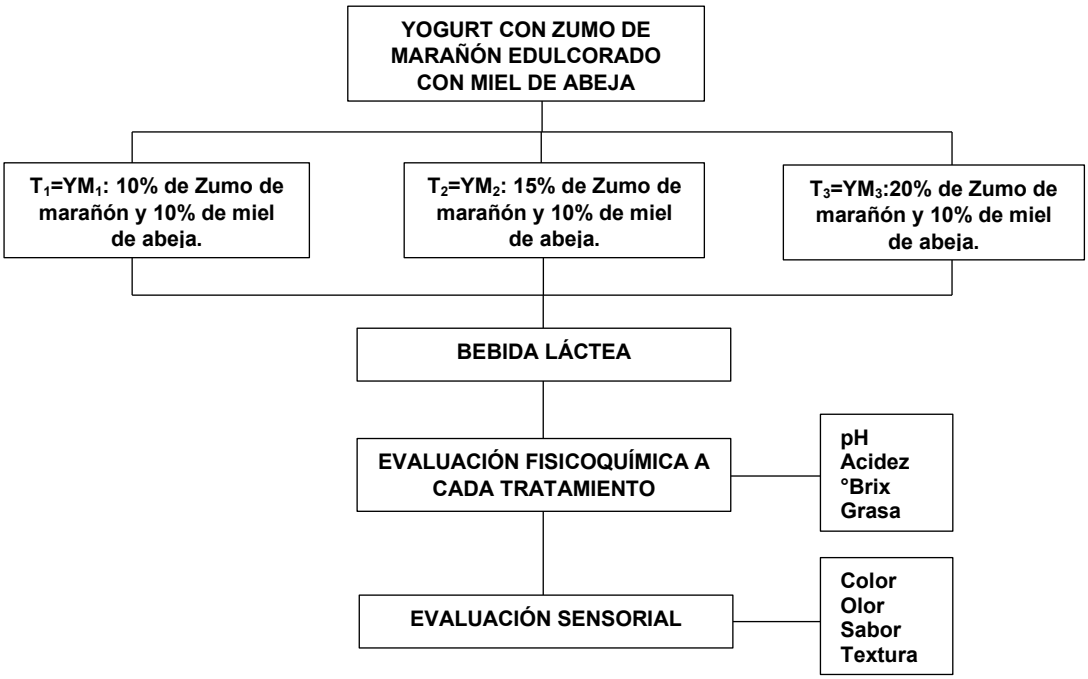
Yij: Resultado ‘‘j’’ con el tratamiento ‘‘i’’

μ: El efecto de la media general de todos los datos

Tj: Efecto del tratamiento ‘‘i’’

Eij: Efecto del error experimental Nivel de confiabilidad al 95%. Prueba estadística de tukey.

Esquema experimental



Fuente: Elaboración propia

3.3.2. Análisis no paramétricos

Se utilizará el modelo matemático Friedman, se tendrá una muestra de 30 jurados no entrenados conformado por estudiantes de la Universidad Nacional de Ucayali, para evaluar los atributos de olor, color, sabor y textura.

$$F_r = \frac{12}{bk\,(k+1)} \sum T\,\frac{2}{i} - 3b\,(k+1)$$

Dónde:

b= Número de panelistas

k= Número de tratamientos

Ti= Suma de rangos para el tratamiento i -ésimo.

3.7. Ejecución del experimento

3.7.1. Ubicación y duración del estudio

La investigación se realizó en laboratorios de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, de la Universidad Nacional de Ucayali, ubicado en la Carretera Federico Basadre Km 6,2 distrito de Callería, provincia de Coronel Portillo, departamento de Ucayali, en un lapso de un año aproximadamente.

3.7.2. Condiciones ambientales

3.7.2.1. Laboratorios

Los laboratorios que se pudo trabajar la investigación fueron: Laboratorio de Lácteos y Laboratorio de Frutas y Hortalizas, ambos laboratorios de la facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Ucayali.

3.7.2.2. Materia prima e insumos

Se utilizó las siguientes materias prima e insumos: Leche de vaca, zumo de marañón, miel de abeja, cultivo láctico, pectina, sorbato de potasio.

3.7.2.3. Materiales

Se utilizó los siguientes materiales: Ollas de acero inoxidable de 50 L, jarras de plástico de 1L y 2L, tela organza, cucharas y espátulas de madera, baldes, coladora, caja de ternopor con tapa, botellas de yogurt, probetas, vasos precipitados, tijera, engrampadora, lapiceros indelebles.

3.7.2.4. Equipos e instrumentos

Se utilizó los siguientes equipos e instrumentos: Refrigeradora, termómetro, equipo de titulación, cocina semi-industrial, balanza gramera de máximo 5 kg, balanza analítica, estufa, pHmetro, Refractómetro, equipo soxhlet.

3.7.2.5. Reactivos

Se utilizó los siguientes reactivos: Alcohol etílico al 95%, agua destilada, fenolftaleína al 1%, solución de ácido sulfúrico H2SO4 al 1000 N estandarizado, hidróxido de sodio al 0.1 N.

3.7.3. Proceso experimental

3.4.3.1. Diagrama de flujo de la ejecución del yogurt con zumo de Marañón y edulcorado con miel de abeja

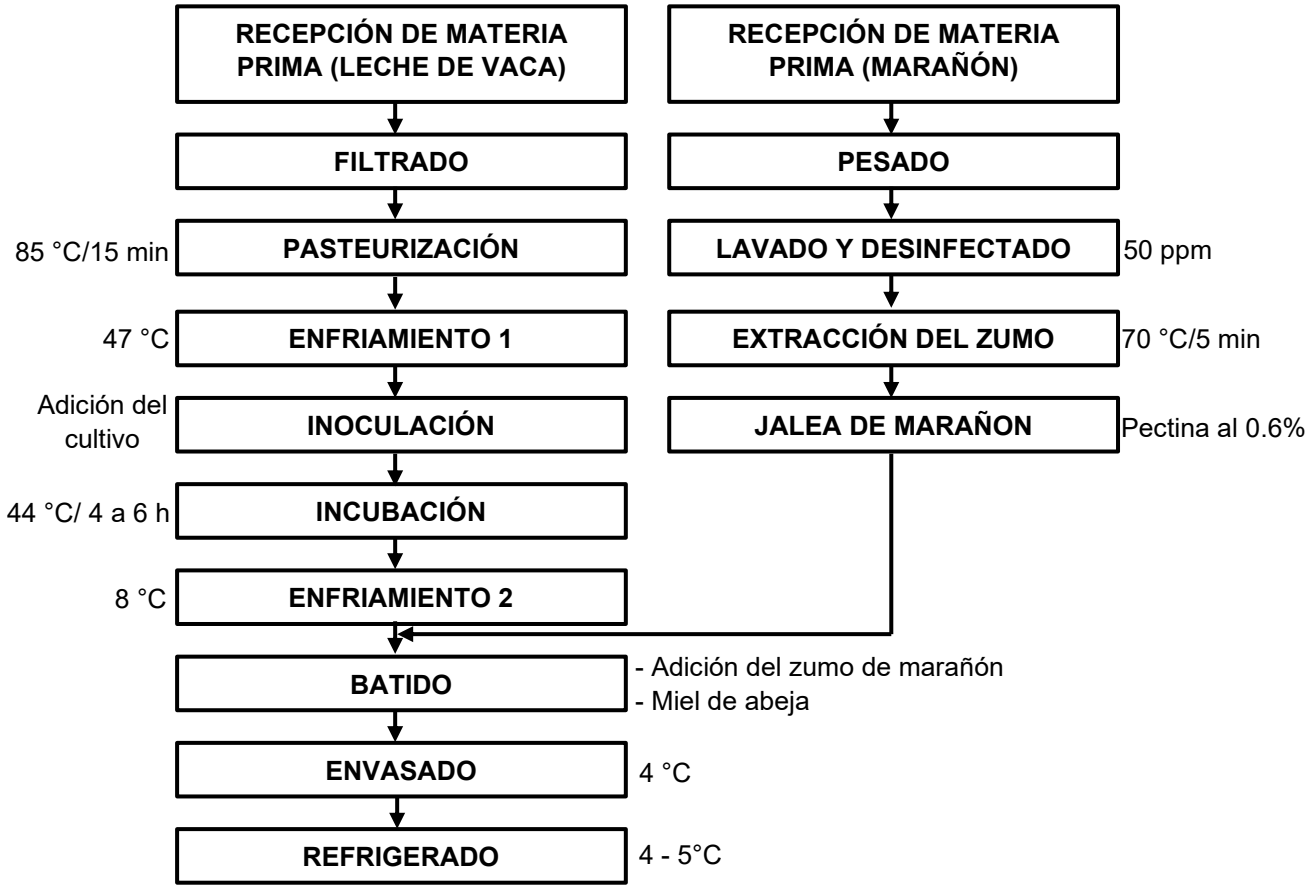


Figura 1. Diagrama de flujo del yogurt con zumo de marañón y miel de abeja.

Fuente: Elaboración Propia

- **Descripción del proceso del yogurt**

Recepción de Materia Prima

Se observó y verificó la calidad de la leche para un buen producto final.

Filtrado

Se evitó que cualquier otro objeto o partículas que hay en la leche ingrese al procedimiento.

Pasteurización

Calenté la leche hasta 85°C, este calentamiento se realizó con el objeto de eliminar todos los microorganismos de la leche para evitar cualquier reacción con el cultivo que se agregó posteriormente.

Enfriamiento 1

Después de realizar la pasteurización de la leche se procedió a enfriarla hasta llegar a una temperatura de 47°C, para poder realizar esta operación se debe usar agua a temperatura ambiente en una vasija grande, esto para acelerar el procedimiento y hacer un choque térmico (en este caso se puede usar un poco de hielo).

Inoculación

Se agregó en 45 L de leche 70 mL de cultivo, mezclándolo así, para su respectivo enfriamiento a 47°C. El sobre de cultivo está en base para 100 L de leche, por lo que se agrupará en bolsas 30 mL cada una para cada 20 L de yogurt.

Incubación

Se mantuvo la temperatura estable de 44°C durante el tiempo de incubación, esto con la finalidad que las bacterias puedan trabajar adecuadamente. El tiempo de incubación fue de 4 a 6 horas aproximadamente. Controlando la temperatura con un termómetro y con ayuda de agua caliente.

Enfriamiento 2

Pasado el tiempo de incubación se procedió a enfriarlo, con la finalidad de refrigerar a 8 ºC.

Batido

Con el objetivo de agregar el zumo del marañón y edulcorar con la miel de abeja, de acuerdo con los tratamientos establecidos.

Envasado

Paralelamente se esterilizó los envases. El envasado se realizó inmediatamente de haber realizado la mezcla y homogenización del yogurt.

Refrigerado

Con la finalidad de conservar el producto se refrigeró a una temperatura de 4 ºC aproximadamente.

- **Descripción del proceso de extracción del zumo**

Recepción de Materia Prima

Con la finalidad de observar y verificar la calidad del fruto, así utilizando las maduras para un excelente producto final.

Pesado

Se pesó el fruto para obtener un buen rendimiento.

Lavado y desinfectado

Se realizó el lavado con la finalidad de eliminar los restos adheridos a la fruta y a la vez minimizar la carga microbiana. El lavado se realizó con agua potable y 50 ppm de cloro y un posterior enjuague con agua tratada.

Extracción del zumo

Se realizó la extracción del zumo del marañón con los guantes correspondientes.

Jalea

Por último, se llevó el zumo del marañón a un proceso térmico para activar las enzimas y agregar la pectina para obtener un gel (jalea) y poder mezclar al yogurt.

3.7.4. Variables evaluadas

Variable independiente

- **Zumo de marañón y miel de abeja**

  T1=YM1: 10% de Zumo de marañón y 10% de miel de abeja.

  T2=YM2: 15% de Zumo de marañón y 10% de miel de abeja.

  T3=YM3: 20% de Zumo de marañón y 10% de miel de abeja.

Variable dependiente

- Características fisicoquímicas (pH, acidez, °brix, grasa)
- Características sensoriales (color, olor, sabor, textura)

3.7.5. Métodos de análisis

3.4.6.1. Determinación de pH

Se determinó por el método potenciómetro según la NTP 202.092:2024. (Association of Oficial Analytical Chemists)

- Rotulación de los envases a utilizar de acuerdo con los tratamientos y las repeticiones establecidas.
- Poner 10 mL de muestra en cada envase rotulado
- Usando el pHmetro digital, se coloca en la muestra la parte inferior del instrumento (electrodo de alta calidad) dentro de la muestra por 5 min aproximadamente, sin antes de lavar con agua destilada y secarlo con papel tissue.
- Se repite las veces que sea necesarias, de acuerdo con los tratamientos y las repeticiones.

3.4.6.2. Determinación de acidez

Se determinó por el método acidez titulable según la NTP 202.092:2024. (Association of Oficial Analytical Chemists)

- Rotulación de los envases a utilizar de acuerdo con los tratamientos y las repeticiones establecidas.
- Colocar 5 mL de muestra en el envase a utilizar y agregar 5 mL de agua destilada.
- Agregar 3 gotas de fenolftaleína a la muestra.
- Llenar la bureta de Hidróxido de sodio al 0.1 N al ras de la medición.
- Dejar caer el hidróxido de sodio a la muestra hasta que se forme un color palo rosa.
- Tomar notas de acuerdo con el consumo para su posterior resultado.

3.4.6.3. Determinación de grados Brix

Se determinó por el método de Refractometría según la NTP 202.092:2024. (Association of Oficial Analytical Chemists)

- Rotulación de los envases a utilizar de acuerdo con los tratamientos y las repeticiones establecidas.
- Poner 10 mL de muestra en cada envase rotulado
- Lavar la parte del pozo muestra con agua destilada, tarar, secar y limpiar, indicando que ya está calibrado para la primera muestra.
- Colocar una gota de muestra al pozo muestra del refractómetro, donde nos indicará el porcentaje de sólidos solubles en el producto.
- Se repite las veces que sea necesarias, de acuerdo con los tratamientos y las repeticiones.

3.4.6.4. Determinación de grasa

Se determinó por el método Soxhlet según la NTP 202.092 (Association of Oficial Analytical Chemists)

- Colocar 500 mL de muestra a la estufa para desperdigar la materia solida del líquido, con ayuda de una tela tucuyo se tamiza, así obteniendo solo materia solidad, donde nuevamente se pone a la estufa para secar por lo menos 6 horas en 105 °C.
- Moler la muestra deshidrata para aumentar la superficie de contacto. El grosor debe ser adecuado, ya que, si es demasiado denso, la grasa no se extrae fácilmente y si es demasiado fino, puede obstruir los poros del cartucho.

- Lavar y secar el matraz de fondo redondo, luego pésalo para tener un peso de referencia. Pesar 5 g. de muestra y colócala en un cartucho de celulosa o papel de filtro.
- Coloca el matraz con el disolvente en la placa calefactora, el cartucho con la muestra en el sifón, y un condensador en la parte superior del aparato, asegurando bien todas las conexiones.
- Añadir al matraz una cantidad de 10 mL de disolvente orgánico (como alcohol etílico 96°).
- Enciende la cocinilla para calentar suavemente el disolvente en el matraz. El disolvente condensado gotea sobre la muestra en el cartucho, disolviendo la grasa. Cuando el nivel del disolvente en el sifón alcanza el codo, el sifón se activa y el disolvente con el extracto disuelto vuelve al matraz. Este ciclo se repite continuamente por lo menos 3 veces, asegurando que la extracción sea cada vez más completa.
- Una vez finalizada la extracción, separa el matraz y utiliza un evaporador rotatorio (rotavapor) para eliminar el disolvente de forma segura, dejando la grasa en el matraz.
- Seca el matraz con la grasa, déjalo enfriar antes de pesarlo nuevamente y tomar notas para los siguientes resultados.

CAPITULO IV

RESULTADOS

4.1. Características de las propiedades fisicoquímicas del yogurt con zumo de marañón y edulcorado con miel de abeja.

4.1.1. Determinación de pH del yogurt con zumo de marañón y edulcorado con miel de abeja

En la tabla 5 del análisis de varianza, se puede observar que el nivel de significancia es 0.033 que es < a 0.05, por lo que muestra la existencia de diferencia significativa entre los tratamientos.

Tabla 5.

Análisis de varianza del pH en yogurt con zumo de marañón y edulcorado con miel de abeja.

	SC	gl	CM	F	Sig
Entre Tratamientos	0.042	2	0.021	6.333	0.033
Error Experimental	0.020	6	0.003		
Total (corr)	0.062	8			

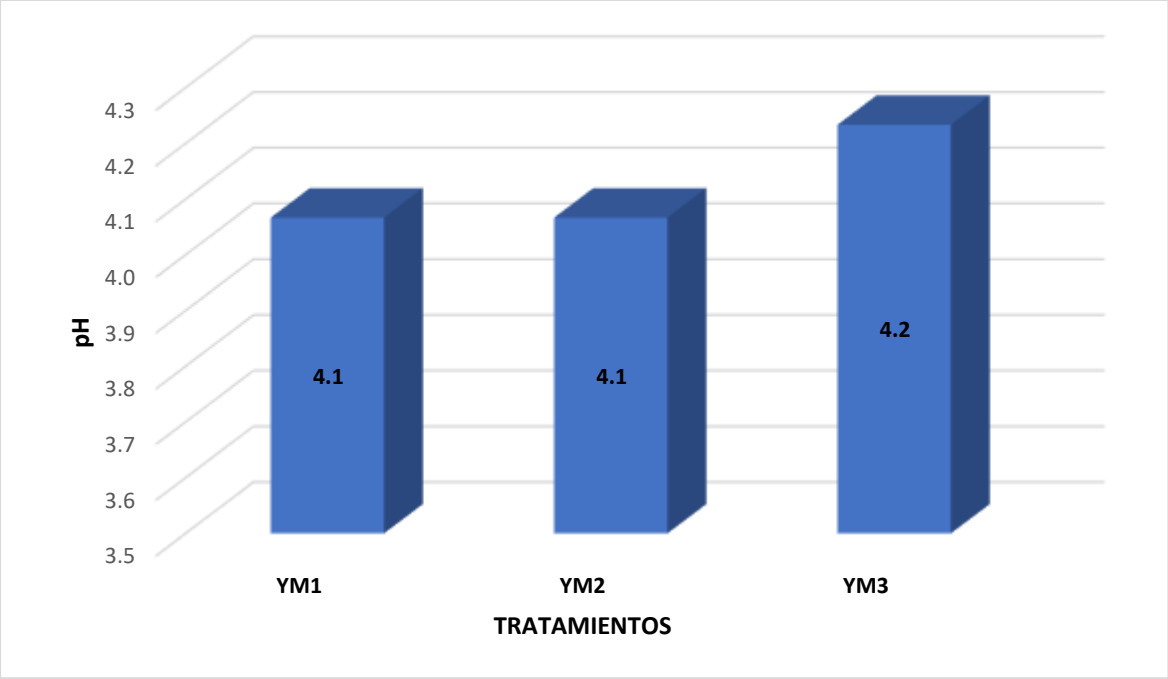
SC: suma de cuadrados CM: media cuadrática

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 1 del anexo 1, muestran el promedio de pH de cada tratamiento, donde se muestra el tratamiento YM3 tiene el promedio de pH mayor de 4.2, en cuanto a los tratamientos YM1 con 4.1 y YM2 con 4.1 ligeramente menor, así mismo, el yogurt con zumo de marañón y edulcorado con miel de abeja tiene en promedio de los tres tratamientos un pH de 4.1.

Figura 2.

Nivel de pH en yogurt con zumo de marañón y edulcorado con miel de abeja.



Fuente: Elaboración Propia

4.1.2. Determinación de acidez titulable del yogurt con zumo de marañón y edulcorado con miel de abeja.

En la tabla 6 del análisis de varianza, se puede observar que el nivel de significancia es 0.125 que es > a 0.05, por lo tanto, muestra la no existencia de diferencia significativa entre los tratamientos.

Tabla 6.

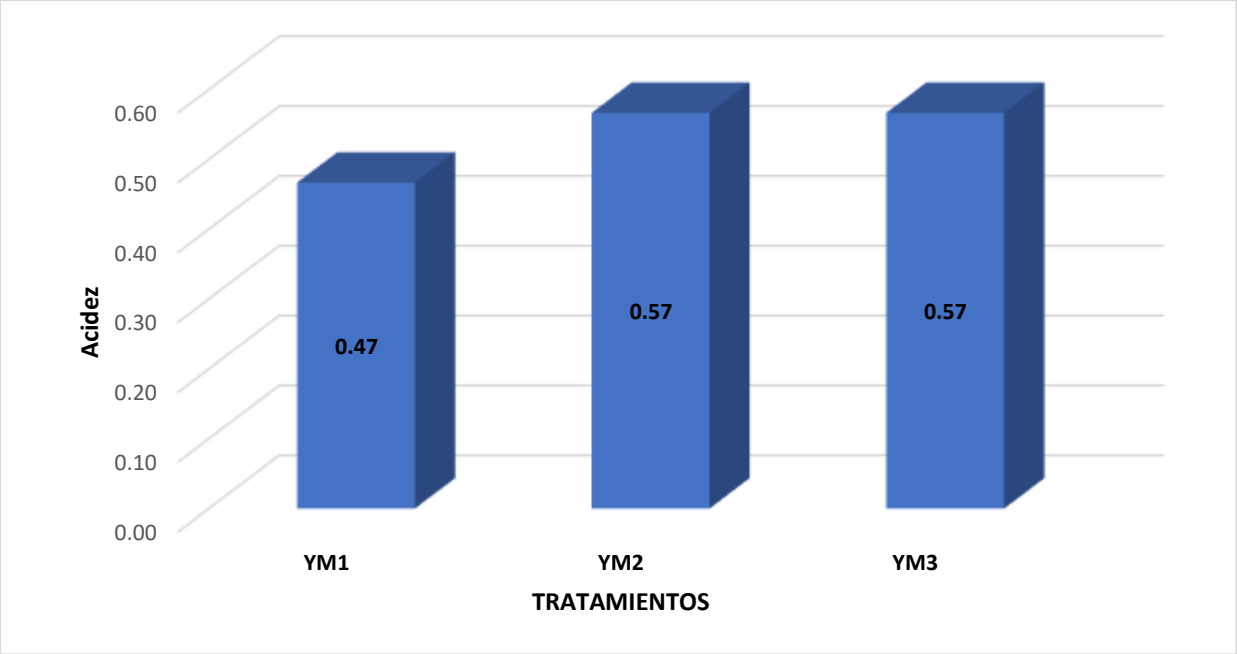
Análisis de varianza de la Acidez titulable en yogurt con zumo de marañón y miel de abeja.

	SC	gl	CM	F	Sig.
Entre tratamientos	0.020	2	0.010	3.000	0.125
Error experimental	0.020	6	0.003		
Total	0.040	8			

Fuente: Elaboración propia

Figura 3.

Nivel de Acidez en yogurt con zumo de marañón y miel de abeja.



Fuente: Elaboración propia

En la tabla 2 del anexo 2, muestran el promedio de acidez titulable de cada tratamiento, donde se muestra el tratamiento YM_1 tiene el promedio de acidez menor de 0.47, en cuanto a los tratamientos YM_2 y YM_3 es de 0.57, así mismo, el yogurt con zumo de marañón y edulcorado con miel de abeja tiene en promedio de los tres tratamientos una acidez de 0.53.

4.1.3. Determinación de grados brix del yogurt con zumo de marañón y edulcorado con miel de abeja.

En la tabla 7 del análisis de varianza, se puede observar que el nivel de significancia es 0.193 que es > a 0.05, por lo tanto, muestra la no existencia de diferencia significativa entre los tratamientos

Tabla 7.

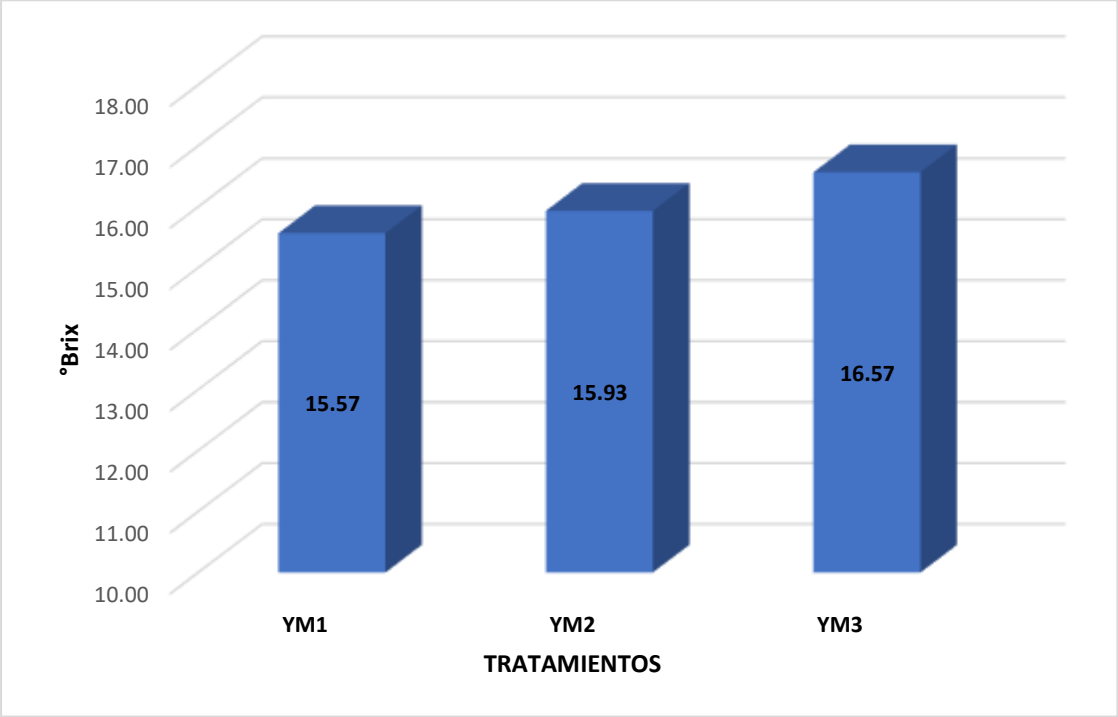
Análisis de varianza de grados brix en yogurt con zumo de marañón y miel de abeja.

	SC	gl	CM	F	Sig.
Entre tratamientos	1.536	2	0.768	2.194	0.193
Error experimental	2.100	6	0.350		
Total	3.636	8			

Fuente: Elaboración propia

Figura 4.

Nivel de grados brix en yogurt con zumo de marañón y miel de abeja.



Fuente: Elaboración propia

En la tabla 3 del anexo 3, muestran el promedio de grados brix de cada tratamiento, donde se muestra el tratamiento YM_3 tiene el promedio de grado brix ligeramente alto con 16.57, en cuanto a los tratamientos YM_1 con 15.57 y YM_2 con 15.93, así mismo, el yogurt con zumo de marañón y edulcorado con miel de abeja tiene en promedio de los tres tratamientos en grados brix de 16.02.

4.1.4. Determinación de grasa del yogurt con zumo de marañón y edulcorado con miel de abeja.

En la tabla 8 del análisis de varianza, se puede observar que el nivel de significancia es 0.086 que es > a 0.05, por lo tanto, muestra la no existencia de diferencia significativa entre los tratamientos.

Tabla 8.

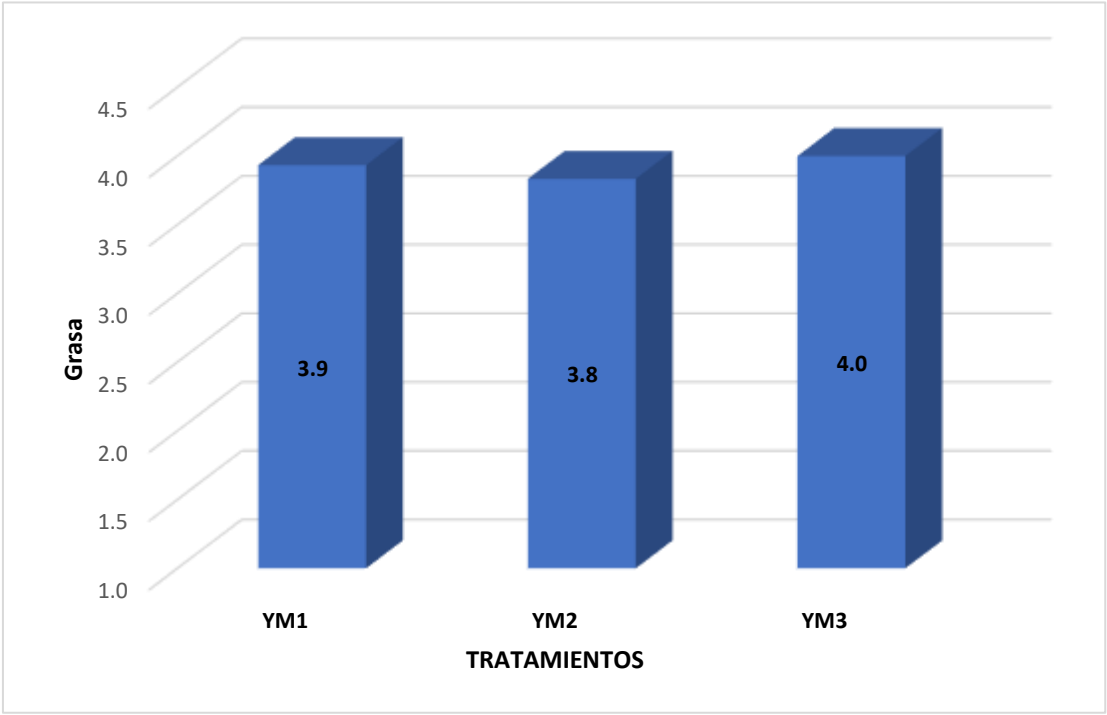
Análisis de varianza de grasa en yogurt con zumo de marañón y miel de abeja.

	SC	gl	CM	F	Sig.
Entre tratamientos	0.042	2	0.021	3.800	0.086
Error experimental	0.033	6	0.006		
Total	0.076	8			

Fuente: Elaboración propia

Figura 5.

Nivel de grasa en yogurt con zumo de marañón y edulcorado con miel de abeja.



Fuente: Elaboración propia

En la tabla 4 del anexo 4, muestran el promedio de grasa de cada tratamiento, donde se muestra el tratamiento YM2 tiene el promedio de grasa ligeramente bajo con 3.8, en cuanto a los tratamientos YM1 con 3.9 y YM3 con 4.0, así mismo, el yogurt con zumo de marañón y edulcorado con miel de abeja tiene en promedio de los tres tratamientos en grasa de 3.9.

4.2. Características de las propiedades organolépticas del yogurt con zumo de marañón y edulcorado con miel de abeja.

Se evaluaron las propiedades organolépticas como el sabor, olor, color y textura. Para poder determinar el nivel de aceptabilidad se realizó un análisis sensorial considerando como instrumento una escala hedónica de 5 puntos como se muestra en la tabla 9, tomando las siguientes ponderaciones de acuerdo con el atributo, (Sabor – Olor) 5: muy agradable; 4: agradable; 3: indiferente; 2: desagradable; 1: muy desagradable; (Color – Textura) 5: muy bueno; 4: bueno; 3: regular; 2: malo; 1: muy malo. Cabe mencionar que el análisis se hizo con la participación de 30 panelistas, quienes según su juicio evaluaron las muestras tal como se muestra en el anexo 6, para luego utilizar la Prueba de Friedman usando el estadístico chi-cuadrado y obtener resultados estadísticamente.

Tabla 9.

Escala hedónica

Puntuación	Escala de calificación	T1=YM1		T2=YM2		T3=TM3	
		Sabor	Olor	Sabor	Olor	Sabor	Olor
5	Muy agradable						
4	Agradable						
3	Indiferente						
2	Desagradable						
1	Muy Desagradable						

Puntuación	Escala de calificación	T1=YM1		T2=YM2		T3=TM3	
		Color	Textura	Color	Textura	Color	Textura
5	Muy bueno						
4	Bueno						
3	Regular						
2	Malo						
1	Muy malo						

Fuente: Elaboración propia

4.2.1. Evaluación del sabor del yogurt con zumo de marañón y edulcorado con miel de abeja.

En la tabla 10 de la prueba de Friedman, usando el estadístico Chi-cuadrado se puede observar que el nivel de significancia es 0.115 que es un valor mayor que el valor crítico (Pv = 0.05), por lo tanto, muestra la no existencia de diferencia significativa entre los tratamientos.

Tabla 10.

Estadísticos de prueba Friedman del sabor en yogurt con zumo de marañón y miel de abeja.

N	**30**
Chi-cuadrado	4.329
gl	2
Sig. asin.	0.115

Tabla 11.

Promedio de medias y rangos del atributo sabor

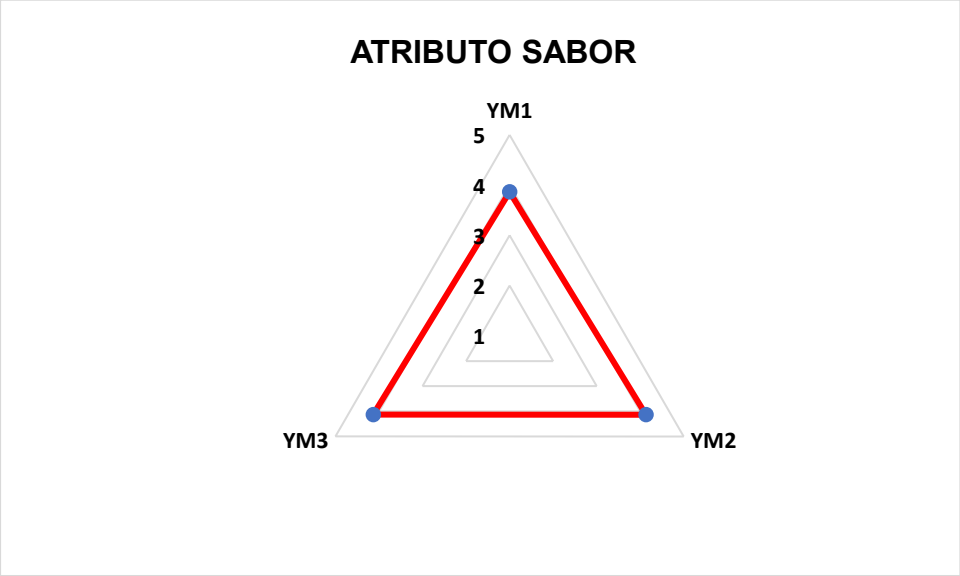
TRATAMIENTOS	MEDIA	RANGO
YM1	3.87	2
YM2	4.13	3
YM3	4.13	2

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 11 se muestra la media y rango de cada uno de los tratamientos, donde los tratamientos YM2 y YM3 obtuvieron un puntaje promedio de 4.13, mientras que el tratamiento YM1 obtuvo un valor ligeramente inferior de 3.87. la cual indica que, en términos de percepción del sabor, todos los tratamientos fueron evaluados en un rango aceptable (entre 3 y 4 que corresponde a una aceptación Indiferente a agradable). Los resultados indican que no existen diferencias significativas entre los tratamientos, pero sí una tendencia menos favorable hacia YM1.

Figura 6.

Nivel de aceptación del sabor en yogurt con zumo de marañón y miel de abeja.



Fuente: Elaboración propia

la figura 6 muestra el nivel de aceptación del atributo sabor, donde evidencia que la muestras YM_2 y YM_3 alcanzaron la mayor puntuación, esto propone que fue color más atractivo para los panelistas.

4.2.2. Evaluación del olor del yogurt con zumo de marañón y edulcorado con miel de abeja.

En la tabla 12 de la prueba de Friedman, usando el estadístico Chi-cuadrado se puede observar que el nivel de significancia es 0.199 que es un valor mayor que el valor crítico (Pv = 0.05), por lo tanto, muestra la no existencia de diferencia significativa entre los tratamientos

Tabla 12.

Estadísticos de prueba de Friedman del olor en yogurt con zumo de marañón y miel de abeja

N	30
Chi-cuadrado	3.226
gl	2
Sig. asin.	0.199

Fuente: Elaboración propia

Tabla 13.

Promedio de medias y rangos del atributo olor

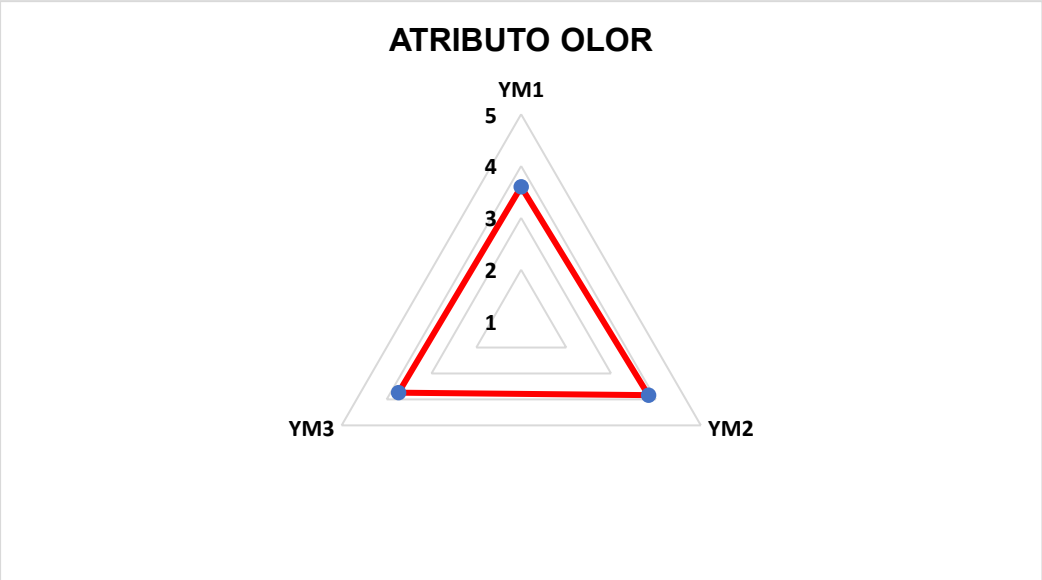
TRATAMIENTOS	MEDIA	RANGO
YM_1	3.60	3
YM_2	3.83	3
YM_3	3.73	3

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 13 se muestra la media y rango de cada uno de los tratamientos, donde el tratamiento YM1 tuvo un puntaje de 3.60, YM3 de 3.73 y YM2 obtuvo un valor ligeramente superior de 3.83. la cual indica que, en términos de percepción del olor, todos los tratamientos fueron evaluados en un rango favorable (entre 3 y 4 que corresponde a una aceptación Indiferente a agradable). Los resultados indican que no existen diferencias significativas entre los tratamientos, pero sí una tendencia favorable hacia YM2.

Figura 7.

Nivel de aceptación del olor en yogurt con zumo de marañón y con miel de abeja.



Fuente: Elaboración propia

la figura 7 muestra el nivel de aceptación del atributo olor, donde evidencia rápidamente las diferencias entre tratamientos. Donde indica que YM2 tiene una mejor puntuación, ubicándose en la escala hedónica en AGRADABLE.

4.2.3. Evaluación del color del yogurt con zumo de marañón y edulcorado con miel de abeja.

En la tabla 14 de la prueba de Friedman, usando el estadístico Chi-cuadrado se puede observar que el nivel de significancia es 0.085 que es un valor

mayor que el valor crítico (Pv = 0.05), por lo tanto, muestra la no existencia de diferencia significativa entre los tratamientos.

Tabla 14.

Estadístico de prueba de Friedman del color en yogurt con zumo de marañón y miel de abeja.

N	30
Chi-cuadrado	4.919
gl	2
Sig. asin.	0.085

Fuente: Elaboración propia

Tabla 15.

Promedio de medias y rangos del atributo color.

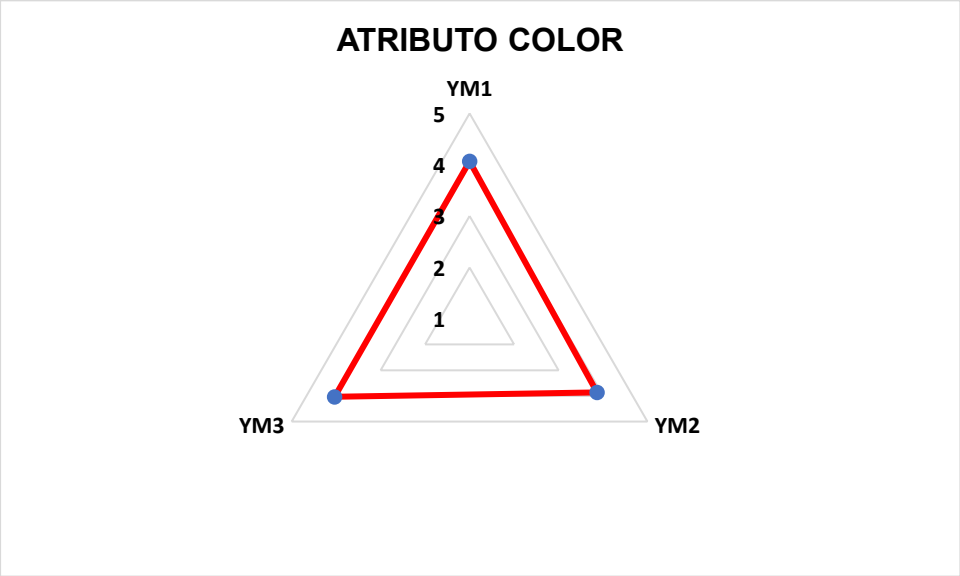
TRATAMIENTOS	MEDIA	RANGO
YM_1	4.07	2
YM_2	3.87	3
YM_3	4.03	2

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 15 se muestra la media y rango de cada uno de los tratamientos, donde el tratamiento YM_2 tuvo un puntaje de 3.87, YM_3 de 4.03 y YM_1 obtuvo un valor ligeramente superior de 4.07. la cual indica que, en términos de percepción del color, todos los tratamientos fueron evaluados en un rango favorable (entre 3 y 4 que corresponde a una aceptación regular a bueno). Los resultados indican que no existen diferencias significativas entre los tratamientos, pero sí una tendencia aceptable hacia YM_1.

Figura 8.

Nivel de aceptación del color en yogurt con zumo de marañón y miel de abeja.



Fuente: Elaboración propia

la figura 8 muestra el nivel de aceptación del atributo color, donde evidencia ligeras diferencias entre tratamientos. Donde indica que YM1 tiene una mejor puntuación, ubicándose en la escala hedónica en BUENO.

4.2.4. Evaluación de la textura del yogurt con zumo de marañón y edulcorado con miel de abeja.

En la tabla 16 de la prueba de Friedman, usando el estadístico Chi-cuadrado se puede observar que el nivel de significancia es 0.135 que es un valor mayor que el valor crítico (Pv = 0.05), por lo tanto, muestra la no existencia de diferencia significativa entre los tratamientos.

Tabla 16.

Estadístico de prueba de Friedman en textura del yogurt con zumo de marañón y miel de abeja.

N	30
Chi-cuadrado	4.000
gl	2
Sig. asin.	0.135

Fuente: Elaboración propia

Tabla 17.

Promedio de medias y rangos del atributo textura.

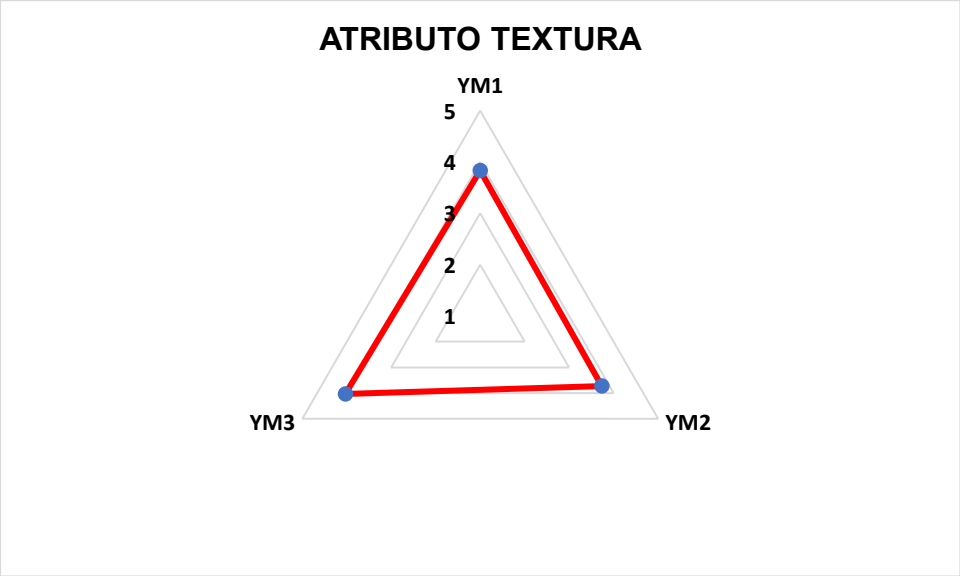
TRATAMIENTOS	MEDIA	RANGO
YM1	3.83	3
YM2	3.73	3
YM3	4.03	3

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 17 se muestra la media y rango de cada uno de los tratamientos, donde el tratamiento YM2 tuvo un puntaje de 3.73, YM1 de 3.83 y YM3 obtuvo un valor ligeramente superior de 4.03. la cual indica que, en términos de percepción de la textura, todos los tratamientos fueron evaluados en un rango favorable (entre 3 y 4 que corresponde a una aceptación regular a bueno). Los resultados indican que no existen diferencias significativas entre los tratamientos, pero sí una tendencia aceptable hacia YM3.

Figura 9.

Nivel de aceptación de la textura en yogurt con zumo de marañón y miel de abeja



Fuente: Elaboración propia

En la figura 9 permite visualizar las diferencias entre los tratamientos en cuanto a la aceptabilidad de los panelistas. Donde evidencia que la muestra YM3 alcanzó una puntuación ligeramente superior de 4.03.

CAPITULO V

DISCUSIONES

5.1. Discusión de las características fisicoquímicas del yogurt con zumo de marañón y edulcorado con miel de abeja.

5.1.1. Potencial de Hidrógeno (pH)

El presente trabajo, según la tabla 4 se refleja diferencias significativas entre los tratamientos, YM1 y YM2 mostraron un pH de 4.1, por otro lado, el YM3 mostró un pH de 4.2, lo que evidencia valores reportados en los estudios anteriores. Indicando que se encuentra dentro de la NTP 202.092 – 2014 que menciona que el yogurt debe presentar un rango de pH de 4.0 a 4.6.

La investigación de Atoche (2022) sobre determinar la formulación y caracterización de yogurt frutado con carambola (*Averrhoa carambola*) y edulcorado con miel de abeja, con respecto al pH obtuvo sus resultados entre 4.7 a 4.4, dando a conocer que tanto como la carambola y miel aportan para un producto de calidad.

De acuerdo con Diaz (2024) en su investigación de Acidez, pH y sustancias amiláceas en yogurts frutados artesanales, mostró en pH un promedio de 4.25 a 4.77, mostrando que la mayoría de las muestras cumplen con el rango de pH estipulado por las normas técnicas peruanas.

Según Alfaro A. y Muñoz M. (2013) en su evaluación de la pulpa concentrada de carambola (*Averrhoa carambola l.*) a tres concentraciones de azúcar para la elaboración del yogurt frutado, muestra un pH de 4.47 en su producto final.

Así mismo Condemayta y Chapiama (2019) en su yogurt a base de cremogenado de aguaje (*mauritia flexuosa*), el tratamiento TM10 presentó 4.39 con respecto al pH, esto indica que al añadir insumos como el azúcar (sacarosa) con el paso del tiempo el pH va incrementando.

Astete y Huaman (2012) en su investigación efecto de la miel y el polen en las características físicas, químicas, nutritivas y organolépticas en el yogurt natural batido, obtuvo un pH de 4.3 el cual menciona que el ácido láctico ocasiona una reducción en el pH que sucede no solo durante la incubación, sino también en el almacenamiento del yogurt, ya que los microorganismos permanecen viables; sin embargo, en este último caso, la disminución es menos pronunciada por el efecto de la baja temperatura.

5.1.2. Acidez titulable

El presente trabajo, según la tabla 5 se refleja diferencias no significativas entre los tratamientos, YM2 y YM3 mostraron una acidez de 0.57%, por otro lado, el YM1 mostró una acidez de 0.47, lo que evidencia valores reportados en los estudios anteriores. Indicando que se encuentra dentro de la NTP 202.092 – 2014 que menciona que el yogurt debe presentar un rango de acidez de 0.5% a 1.5%.

Según Condemayta y Chapiama (2019) en su evaluación de las propiedades fisicoquímicas y sensoriales de la bebida láctea a base decremogenado de aguaje (*Mauritia flexuosa l.*) dio a conocer que la acidez expresada % de ácido láctico se encuentra en el rango de 0.62 ± 0.03 a 0.7 ± 0.01 para todos sus tratamientos.

En cuanto Atoche (2022) en su investigación sobre determinar la formulación y caracterización de yogurt frutado con carambola (*Averrhoa carambola*) y edulcorado con miel de abeja, dio a conocer una acidez de 0.655 a 0.755, indicando que tanto la miel y la carambola no afecta significativamente estos resultados.

Según Alfaro A. y Muñoz M. (2013) en su evaluación de la pulpa concentrada de carambola (*Averrhoa carambola l*.) a tres concentraciones de azúcar para la elaboración del yogurt frutado, muestra una acidez de 0.72 en la que menciona la acidez del yogurt frutado presenta valores de 1,01 % ácido láctico, cumpliendo con el criterio establecido en la norma.

Astete y Huaman (2012) en su investigación efecto de la miel y el polen en las características físicas, químicas, nutritivas y organolépticas en el yogurt natural batido, obtuvo una acidez de 74 ºD equivalente a 0.74 de ácido láctico, mencionando que, la acidez al igual que el pH es una característica fundamental ya que actúa como un indicativo de los microorganismos que podrían estar presentes, crecer o afectar negativamente el alimento.

5.1.3. Grados brix

El presente trabajo según la tabla 6 refleja la no existencia de diferencias significativas, YM3 mostró un grado brix de 16.5667, mientras que YM1 con 15.5667 y YM2 con 15.9333 ligeramente menor, lo que evidencia valores similares en los estudios anteriores. Por lo tanto, según la NTP 202.092 – 2014, que menciona que el yogurt debe presentar un rango de grados brix de 16% a 18%, estando en el rango adecuado.

Díaz y Paredes (2014) en su evaluación del efecto de la adición de miel de abeja (*Apis* sp.) Sobre las características fisicoquímicas y sensoriales del yogurt y

cortado de leche como sustituto parcial de la sacarosa, dio a conocer un grado brix entre 15.9% a 21.9%.

Según Alfaro A. y Muñoz M. (2013) en su evaluación de la pulpa concentrada de carambola (*Averrhoa carambola l.*) a tres concentraciones de azúcar para la elaboración del yogurt frutado, muestra un grado brix de 20 en la que menciona que el yogurt frutado contiene sólidos solubles de 18 – 20 °Brix, los cuales proceden de la leche (lactosa, galactosa y glucosa) cuya concentración varía en función de la mezcla base, los azúcares presentes en las frutas añadidas.

Los datos reportados por Valdez L. y Alvaro A. (2020) en lo referente a los sólidos solubles, reportan un 14.3 en un yogurt elaborado con fibra de mesocarpio de maracuyá en un yogurt natural.

En cuanto a Lovera (2015) en su estudio de la viabilidad de *Bifidobacterium bifidum* en yogurt batido con de adición miel de ulmo, dio a conocer un grado brix de 18.99%, de manera similar.

Para Condemayta y Chapiama (2019) en su evaluación de las propiedades fisicoquímicas y sensoriales de la bebida láctea a base decremogenado de aguaje (*Mauritia flexuosa l.*) dio a conocer solidos solubles 22.76 ± 0.55, concluyendo que las concentraciones de componentes influyen en el producto final.

Astete y Huaman (2012) en su investigación efecto de la miel y el polen en las características físicas, químicas, nutritivas y organolépticas en el yogurt natural batido, en el cual, su resultado obtenido fue de 13,2°Brix y este dato obtenido es menor a lo reportado, mencionando que el yogurt batido debe oscilar entre 17 – 18°Brix.

5.1.4. Grasa

El presente trabajo con el tratamiento YM3 mostró que la grasa obtenida es de 4.0%, por otro lado YM1 con 3.9 y YM2 con 3.8 ligeramente menor, de acuerdo con el método empleado para obtener grasa (método soxhlet), por lo que evidencia que está dentro de las NTP 202.092, que indica que el yogurt entero tiene un rango de 3 – 4.5% de grasa, lo que evidencia valores estadísticos para futuras investigaciones.

Astete y Huaman (2012) en su investigación efecto de la miel y el polen en las características físicas, químicas, nutritivas y organolépticas en el yogurt natural batido, como resultado obtuvo 3.87% de grasa, mencionando que el porcentaje de grasa para un yogurt con características de calidad propia debe ser 3.5%, con ello se obtiene un yogurt firme de buena consistencia.

Orejón L. (2024) para la determinación de la aceptabilidad, propiedades fisicoquímicas y capacidad antioxidante del yogurt frutado con adición de jalea de *Gaultheria glomerata (Cav.) Sleumer,* indicó un nivel de grasa de 3.10%, dando a conocer que el producto final está dentro de parámetros adecuados y con resultados similares a la investigación.

Moreno (2013) en su investigación del efecto de tres concentraciones de grasa y dos niveles de acidez en un yogur estilo griego, sus tratamientos presentaron diferencias significativas entre los porcentajes de grasa, siendo 0.5 y 2% los resultados finales.

Para Vasques, V. & et al (2015). En sus propiedades fisicoquímicas y aceptabilidad sensorial de yogur de leche descremada de cabra frutado con mango y

plátano en pruebas aceleradas, dio a conocer que sus tratamientos YM y YP oscilan entre 2,71% y 3,23% de grasa en su producto final.

En cuanto a Castillejo, E., & Ruiz, E. (2021). Con respecto a la grasa en yogurt con harina de tocosh y hojuelas deshidratadas de anchoveta y miel como complemento nutricional para la anemia y malnutrición, obtuvo un 21,10% en cuanto a los tratamientos mencionados en su tesis.

5.2. Discusión de las características sensoriales del yogurt con zumo de marañón y edulcorado con miel de abeja.

5.2.1. Atributo sabor

En verificación, el presente trabajo con respecto al atributo sabor, el tratamiento YM2 y YM3 tuvieron mejor grado de aceptabilidad con una puntuación de 4.13, tal cual se muestra en la figura 5. Por otro lado, el tratamiento YM1 obtuvo la puntuación más baja con 3.87, evidenciando una ligera diferencia en la aceptación del sabor, esto quizás pueda ser por el fruto del marañón, puesto que es una combinación de ácido y dulce, teniendo un sabor más astringente que a ciertos consumidores no suelen agradarlos siendo una experiencia nueva para los panelistas.

Ancieta (2021) en su tesis Adición de Quinua (*chenopodium quinoa willd*) al yogurt natural, según su análisis de varianza para el atributo sabor, da a conocer suficiente evidencia estadística para afirmar que hay diferencia significativa entre sus tratamientos, teniendo al T2 (adición de quinua 3%) con mayor promedio por los panelistas que evaluaron en el atributo sabor 4,40 con calificativo me gusta mucho.

En cuanto a Diaz y Paredes (2014) en su investigación mencionada en porcentajes, da a conocer que los tratamientos T1 y T2 tuvieron una aceptación de

88.89% y el T0 obtuvo un porcentaje de 55.56% deduciendo que la inclusión de miel genera un sabor peculiar al producto final.

Atoche (2022) menciona que las pruebas afectivas o hedónicas se pueden identificar: pruebas de preferencia (como la preferencia pareada y las categorías de preferencia) y pruebas de aceptabilidad, a menudo se confunden los conceptos de preferencia y aceptabilidad, pero en realidad son términos distintos, aceptabilidad se relaciona con el nivel de agrado o desagrado de un individuo hacia un producto, se fundamenta en una escala que evalúa a un individuo y su conducta, la preferencia implica la selección entre diferentes productos según el agrado o desagrado.

Según Alfaro A. y Muñoz M. (2013) en su evaluación de la pulpa concentrada de carambola (*Averrhoa carambola l.*) a tres concentraciones de azúcar para la elaboración del yogurt frutado, da a conocer un promedio de 3.45 en cuanto a su sabor, indicando también que existen diferencias significativas entre sus tratamientos.

Para Condemayta y Chapiama (2019) en su evaluación de la bebida láctea a base decremogenado de aguaje (*Mauritia flexuosa l.*) dio a conocer una puntuación más alta para el tratamiento TM10 con 4.3 y TM9 con 4.1 en cuanto al sabor, para los tratamientos con menos puntuación tenemos al TM4 con 2.4.

5.2.2. Atributo olor

Con respecto al tributo olor, el tratamiento con mayor aceptabilidad fue el YM2 con una puntuación de 3.83 y que el tratamiento YM1 obtuvo la puntuación más baja con 3.60, tal cual se muestra en la figura 6, estos resultados no mostraron diferencias significativas entre los tratamientos.

Ancieta (2021) en su análisis de varianza para el atributo olor, dio a conocer la existencia de diferencia significativa entre los tratamientos, teniendo así al tratamiento T2 (adición de quinua 3%) con mayor promedio por los panelistas que evaluaron en el atributo olor 4,30 con calificativo me gusta mucho.

En cuanto a Quiñones (2016) en su investigación de yogurt con sustitución parcial con leche de coco obtuvo en el T1 y T3 un puntaje de 2.08 y 2.07, mientras que el tratamiento T2 un ligero puntaje de 1.85, determinando que no existen diferencias significativas entre sus tratamientos.

Para Condemayta y Chapiama (2019) en su evaluación de las propiedades fisicoquímicas y sensoriales de la bebida láctea a base decremogenado de aguaje (*Mauritia flexuosa l.*) dio a conocer una puntuación más alta para el tratamiento TM10 con 4.00 y TM9 con 3.4 en cuanto al olor, para los tratamientos con menos puntuación tenemos al TM1 y TM3 con 2.4 y 2.5.

Estos resultados en el atributo olor del yogurt con zumo de marañón y miel de abeja, puede deberse a que el marañón tiene un aroma intenso, sobre todo cuando el fruto está en su punto óptimo de maduración, la variación en los porcentajes de marañón incorporados en nuestra investigación puede no haber alcanzado niveles suficientes para provocar un cambio notable en la intensidad del producto.

5.2.3. Atributo color

El presente trabajo con respecto al atributo color, el tratamiento YM1 y YM3 tuvieron mejor grado de aceptabilidad con una puntuación de 4.07 y 4.03, y el

tratamiento YM2 obtuvo la puntuación más baja con 3.87 tal cual se muestra en la figura 7, según la escala hedónica se le considera un color bueno.

Según Alfaro A. y Muñoz M. (2013) en su evaluación de la pulpa concentrada de carambola (*Averrhoa carambola l.*) a tres concentraciones de azúcar para la elaboración del yogurt frutado, da a conocer un promedio de 3.59 en cuanto a su color, indicando también que existen diferencias significativas entre sus tratamientos.

Para Condemayta y Chapiama (2019) en su evaluación de las propiedades fisicoquímicas y sensoriales de la bebida láctea a base decremogenado de aguaje (*Mauritia flexuosa l.*) dio a conocer una puntuación más alta para el tratamiento TM10 con 3.5 y TM9 con 3.3 en cuanto al color, para los tratamientos con menos puntuación tenemos al TM3 y TM4 con 2.2 y 1.9, indicando que no existe diferencias significativas entre los tratamientos.

En cuanto a Quiñones (2016) en su investigación de yogurt con sustitución parcial con leche de coco obtuvo en el T2 y T3 un puntaje de 2.00 y 1.92, mientras que el tratamiento T1 un ligero puntaje de 2.08, determinando que si existen diferencias significativas entre sus tratamientos.

Atoche (2022) señala que la primera impresión que se obtiene es siempre la visual, la cual actúa como un factor decisivo en el momento de comprar, la apariencia visual, la forma tangible y el método de exhibición generan la imagen del producto que se desea detallar con el fin de otorgarle identidad y prestigio.

Los hallazgos de nuestra investigación sobre el color del yogurt hecho con zumo de marañón y miel de abeja pueden interpretarse porque el marañón presenta propiedades incoloras y es un zumo de tipo lechoso, que podría variar según la

variedad de la fruta (color); no obstante, aporta escasos compuestos que alteren el tono visible para los panelistas.

5.2.4. Atributo textura

Con respecto al tributo textura, el tratamiento YM1 y YM3 tuvieron mejor grado de aceptabilidad con una puntuación de 3.83 y 4.03, y el tratamiento YM2 obtuvo la puntuación más baja con 3.73, tal cual se muestra en la figura 8, según la escala hedónica se le considera una textura buena.

En cuanto a Quiñones (2016) en su investigación de yogurt con sustitución parcial con leche de coco obtuvo en el T1 y T3 un puntaje de 2.07 y 1.75, mientras que el tratamiento T2 un ligero puntaje de 2.18, determinando que no existen diferencias significativas entre sus tratamientos.

Según Alfaro A. y Muñoz M. (2013) en su evaluación de la pulpa concentrada de carambola (*Averrhoa carambola l.*) a tres concentraciones de azúcar para la elaboración del yogurt frutado, da a conocer un promedio de 3.35 en cuanto a su textura, indicando también que existen diferencias significativas entre sus tratamientos.

Para Condemayta y Chapiama (2019) en su evaluación de las propiedades fisicoquímicas y sensoriales de la bebida láctea a base decremogenado de aguaje (*Mauritia flexuosa l.*) dio a conocer una puntuación más alta para el tratamiento TM10 con 3.5 y TM9 con 3.6 en cuanto a la textura, para los tratamientos con menos puntuación tenemos al TM1 y TM4 con 2.1 y 1.6, indicando que si existe diferencias significativas entre los tratamientos.

CAPITULO VI

CONCLUSIONES

- El mejor tratamiento por promedio de calificación, en textura fue el YM_3, pero en esta oportunidad se optaría por el YM_2 y YM_3, puesto que en sabor y olor se obtuvo un mejor nivel de aceptación por parte de los panelistas con calificación de 4.13 y 3.83.

- En cuanto a las características fisicoquímicas (pH, acidez titulable, grados brix y grasa) del yogurt con zumo de marañón y edulcorado con miel de abeja, solo existe diferencia significativa en el pH, YM_1 y YM_2 con 4.1, mientras tanto el YM3 con 4.2.

- En cuanto a las características sensoriales (sabor, olor, color y textura) del yogurt con zumo de marañón y edulcorado con miel de abeja, estadísticamente no existen diferencias significativas entre los tratamientos.

CAPITULO VII

RECOMENDACIONES

- Para facilitar el pelado del marañón, es recomendable hacer un escaldado de aproximadamente 10 minutos a 80 °C, así también ayudará a la eliminación de microorganismos.

- Se recomienda la elaboración de yogurt teniendo en cuenta el tratamiento YM2 con 15% de zumo de marañón y 10% de miel de abeja.

- Explorar la adición de otros edulcorantes naturales (como panela, Stevia, azúcar de coco) que cumplan con el nivel de aceptación del yogurt.

- Realizar nuevos tratamientos con más concentración de zumo de marañón y miel de abeja para obtener resultados significativos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alfaro, A., & Muñoz, M. (2013) Evaluación de la pulpa concentrada de carambola (*verrhoa carambola L*.) a tres concentraciones de azúcar y dos temperaturas para la elaboración del yogurt frutado. (Tesis pregrado). Universidad Nacional del Centro del Perú, Satipo – Perú.

Alimentarius, C. (2015). Leche y Productos Lácteos. (Artículo científico). Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, Lima.

Ancieta, C. (2021). Adicción de quinua (Chenopodium quinoa Willd) al yogurt natural y su efecto en las características sensoriales. (Proyecto de Investigación). Universidad Nacional del Callao, Callao - Perú.

Astete, E., & Huaman, S. (2012). efecto de la miel y el polen en las características físicas, químicas, nutritivas y organolépticas en el yogurt natural batido. (Tesis Pregrado). Universidad Nacional del Centro del Perú. Junín – Perú.

Atoche, B. (2022). Formulación y caracterización de yogurt frutado con carambola (Averrhoa carambola) y edulcorado con miel de abeja procedente de chulucanas. (Tesis de grado). Universidad Nacional de Piura, Piura - Perú.

Castillejo, E., & Ruiz, E. (2021). yogurt con harina de tocosh y hojuelas deshidratadas de anchoveta y miel como complemento nutricional para la anemia y malnutrición. (Tesis de grado). Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, Huacho.

Condemayta, V., & Chapiama, B. (2019). Evaluación de las propiedades fisicoquímicas y sensoriales de la bebida láctea a base decremogenado de

aguaje Mauritia flexuosa l. (Tesis de grado). Universidad Nacional de Madre de Dios. Puerto Maldonado – Perú.

Correa, A. (2015). Evaluación de indicadores de deterioro de miel de diferentes especies de abejas. (Tesis de Postgrado). Universidad Nacional de Colombia, Colombia.

Díaz, D., & Paredes, C. (2014). Evaluación del efecto de la adición de miel de abeja (Apis sp.) Sobre las características físico-químicas y sensoriales del yogurt y cortado de leche como sustituto parcial de la sacarosa. (Tesis de grado). Universidad de Nariño, San Juan de Pasto.

Díaz, L. (2024). Acidez, pH y sustancias amiláceas en yogurts frutados artesanales expendido en el cercado de Ica. (Tesis pregrado). Universidad Nacional San Luis Gonzaga. Ica – Perú.

Fernandez, L. (2005). Manejo y alimento artificial de las abejas (Apis mellifera) en la provincia de Yauyos. (Tesis de grado). Universidad Nacional Agraria La Molina, Perú.

INDECOPI. (2004). Norma técnica peruana de la leche. (NTP). Instituto de Investigación Tecnológica Industrial y de Normas Técnicas, Lima - Perú.

Keating, P., & Gaona, H. (2002). Introducción a la lactología. Editorial Limusa, Mexico.

Lovera, Y. (2015). Estudio de la Viabilidad de Bifidobacterium bifidum en Yogurt Batido con de adición Miel de Olmo. (Tesis de grado). Universidad Austral de Chile, Valdivia - Chile.

MINAGRI. (2015). Plan Nacional de Desarrollo Apícola. (Artículo científico). Ministerio de Agricultura y Riego, Lima -Perú.

Moreno, V. (2013). Efecto de tres concentraciones de grasa y dos niveles de acidez en un yogur estilo griego. (Tesis de grado). Escuela Agrícola Panamericana. Zamorano – Honduras.

NTP. (202.001-2010). Leche y Productos Lácteos: Leche cruda requisitos. (Artículo científico). Indecopi, Lima - Perú.

NTP. (202.092-2008). Leche y Productos Lácteos. (Artículo científico). Indecopi, Lima - Perú.

Orduz Rodriguez, J. O., & Rodriguez Polanco, E. (2021). El marañón (anacardium occidentale L.) un cultivo con potencial productivo: desarrollo tecnológico y perspectivo en colombia. (Artículo científico). Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, Colombia.

Orejón, L. (2024) Determinación de la aceptabilidad, propiedades fisicoquímicas y capacidad antioxidante del yogurt frutado con adición de jalea de Gaultheria glomerata (Cav.) Sleumer. (Tesis pregrado). Universidad Nacional de Huancavelica. Huancavelica – Perú.

Quiñones, C. (2016). Formulación y elaboración de yogurt natural mediante sustitución parcial con leche de coco (Cocos nucufera). (Proyecto de Investigación). Universidad Nacional de Ucayali, Pucallpa.

Reyes García, M., Sanchez Prieto, I., & Espinoza Barrientos, C. (2017). Tablas Peruanas de Composición de Alimentos. Ministerio de Salud del Perú, Lima - Perú.

Salazar, M. (2011). Elaboración y control de calidad de yogurt con zapallo endulzado con stevia para pacientes diabéticas. (Tesis de grado). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba - Ecuador.

Sánchez Mori, L. K. (2017). Marañon o Casho. (Trabajo final de investigación). Universidad Nacional de San Martín, Tarapoto - Perú.

Tola, A., Ofodile, L., & FekaduBeyene, N. (2007). Calidad microbiana y composición química de la leche entera cruda. Revista Etiope de Educación y Ciencias, Etiopia.

Ulloa, J., Mondragon, P., Rodriguez, R., Resendiz, J., & Rosas, P. (2010). La miel de abeja y su importancia. (Artículo científico). Repositorio Institucional Amara, México.

Valdez Lozano, M., & Alvaro Alania, K. (2020). Comportamiento reológico y evaluación fisicoquímica y sensorial del yogurt con adición de fibra de mesocarpio del maracuyá. Universidad Nacional del Centro del Perú. Perú.

Vargas, T. (2006). Calidad de la leche: visión de la industria lactea. Facultad de Ciencias Veterinarias, UCV, Aragua, Venezuela.

Vasques, V. & et al (2015). Propiedades fisicoquímicas y aceptabilidad sensorial de yogur de leche descremada de cabra frutado con mango y plátano en pruebas aceleradas. (Artículo científico). Universidad Nacional de Trujillo, Perú.

Villamar, A. (2023). Elaboración de yogurt probiótico a base de chilguacán (Vasconcellea pubescens.) y uvilla (Physalis peruviana L.) saborizado con miel de abeja en la ciudadela El Mamey – Babahoyo. (Tesis de grado). Universidad de Guayaquil, Guayaquil.

ANEXOS

Anexo 1. Tabla de datos de los análisis fisicoquímicos (pH)

pH			
REPETICIONES	**TRATAMIENTO**		
	YM1	**YM2**	**YM3**
R1	4	4.1	4.3
R2	4.1	4.1	4.1
R3	4.1	4	4.1
PROMEDIO=	**4.1**	**4.1**	**4.2**

Anexo 2. Tabla de datos de los análisis fisicoquímicos (Acidez titulable)

Acidez Titulable (%)			
REPETICIONES	**TRATAMIENTO**		
	YM1	**YM2**	**YM3**
R1	0.4	0.5	0.5
R2	0.5	0.6	0.6
R3	0.5	0.6	0.6
PROMEDIO=	**0.47**	**0.57**	**0.57**

Anexo 3. Tabla de datos de los análisis fisicoquímicos (Grados brix)

GRADOS BRIX			
REPETCIONES	**TRATAMIENTOS**		
	YM1	**YM2**	**YM3**
R1	15	15.8	16.2
R2	15.4	15.3	16.8
R3	16.3	16.7	16.7
PROMEDIO=	**15.57**	**15.93**	**16.57**

Anexo 4. Tabla de datos de los análisis fisicoquímicos (Grasa)

Grasa (%)			
REPETICIONES	**TRATAMIENTOS**		
	YM1	**YM2**	**YM3**
R1	3.9	3.9	4.1
R2	4.0	3.8	3.9
R3	3.9	3.8	4.0
PROMEDIO=	**3.9**	**3.8**	**4.0**

Anexo 5. Escala hedónica

INSTRUMENTO DE LA INVESTIGACIÓN ‘‘CARTILLA DE EVALUACIÓN SENSORIAL’’

PRODUCTO : Yogurt con Zumo de Marañón y Edulcorado con Miel de Abeja.

NOMBRE :……

FECHA :……

LUGAR :……

Por favor marque con el símbolo ‘‘x’’ el puntaje correspondiente a cada atributo, indicando de acuerdo con la escala que presentan las muestras. La escala hedónica tiene una puntuación de 5 puntos.

Escala de calificación	T1=YM1		T2=YM2		T3=TM3		Escala de calificación	T1=YM1		T2=YM2		T3=TM3	
	Sabor	Olor	Sabor	Olor	Sabor	Olor		Color	Textura	Color	Textura	Color	Textura
Muy agradable							Muy bueno						
Agradable							Bueno						
Indiferente							Regular						
Desagradable							Malo						
Muy Desagradable							Muy malo						

COMENTARIO:

……
……

Anexo 6. Datos sensoriales de los tratamientos reportados por los panelistas.

PANELISTAS	MUESTRAS											
	T1=YM1				T2=YM2				T3=YM3			
	SABOR	OLOR	COLOR	TEXTURA	SABOR	OLOR	COLOR	TEXTURA	SABOR	OLOR	COLOR	TEXTURA
1	4	4	4	5	5	4	4	4	4	4	4	4
2	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	3
3	3	4	4	3	4	4	4	3	3	3	4	2
4	4	3	5	4	5	4	5	4	4	3	5	5
5	3	3	4	3	3	3	3	2	3	2	3	3
6	4	3	4	4	4	4	3	4	4	3	4	4
7	3	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	5
8	3	4	4	3	4	5	4	4	5	5	4	4
9	4	3	3	3	4	3	3	3	4	4	4	4
10	5	4	5	4	4	5	5	5	4	5	5	3
11	4	3	4	4	2	2	4	3	4	2	3	4
12	4	3	4	3	5	3	4	4	4	3	4	3
13	4	2	3	5	3	2	3	4	4	3	3	5
14	4	5	4	5	4	4	4	4	5	5	5	5
15	5	5	5	4	5	5	4	5	5	5	5	5
16	3	4	4	3	3	3	3	4	4	3	3	4
17	4	3	5	4	5	3	5	5	4	3	5	4
18	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
19	4	4	4	5	4	5	4	5	5	5	4	5
20	4	4	4	3	4	3	4	4	3	3	4	4
21	4	3	3	3	5	4	3	4	3	3	3	4
22	3	3	4	4	2	4	4	3	4	4	5	4
23	4	3	4	5	5	5	4	3	4	4	4	5
24	5	3	4	4	5	3	4	3	4	3	4	4
25	4	3	4	4	5	3	4	3	5	3	4	4
26	4	4	3	2	4	4	4	3	5	4	4	4
27	4	4	5	4	3	3	4	4	5	5	5	5
28	3	4	5	5	5	5	4	3	3	4	3	4
29	4	4	3	3	4	4	2	3	5	4	3	3
30	4	4	4	3	4	4	4	3	4	4	4	3
SUMA	**116**	**108**	**122**	**115**	**124**	**115**	**116**	**112**	**124**	**112**	**121**	**121**
PROMEDIO	**3.9**	**3.6**	**4.1**	**3.8**	**4.1**	**3.8**	**3.9**	**3.7**	**4.1**	**3.7**	**4.0**	**4.0**

Anexo 7. Datos estadísticos descriptivos de los análisis sensoriales respecto al color

Sabor					
	N	Media	Desv. estándar	Mínimo	Máximo
YM1	30	3.87	.571	3	5
YM2	30	4.13	.900	2	5
YM3	30	4.13	.681	3	5

Anexo 8. Datos estadísticos descriptivos de los análisis sensoriales respecto al olor

Olor					
	N	Media	Desv. estándar	Mínimo	Máximo
YM1	30	3.60	.675	2	5
YM2	30	3.83	.913	2	5
YM3	30	3.73	.907	2	5

Anexo 9. Datos estadísticos descriptivos de los análisis sensoriales respecto al color

Color					
	N	Media	Desv. estándar	Mínimo	Máximo
YM1	30	4.07	.640	3	5
YM2	30	3.87	.681	2	5
YM3	30	4.03	.718	3	5

Anexo 10. Datos estadísticos descriptivos de los análisis sensoriales respecto a la textura

Textura					
	N	Media	Desv. estándar	Mínimo	Máximo
YM1	30	3.83	.834	2	5
YM2	30	3.73	.785	2	5
YM3	30	4.03	.809	2	5

Anexo 11. Datos estadísticos descriptivos de los análisis fisicoquímicos del pH

pH						
	N	Media	Desv. estándar	Error estándar	95% de intervalo de confianza para la media	
					Límite inferior	Límite superior
YM1	3	4.0667	.05774	.03333	3.9232	4.2101
YM2	3	4.1333	.05774	.03333	3.9899	4.2768
YM3	3	4.2333	.05774	.03333	4.0899	4.3768
tal	9	4.1444	.08819	.02940	4.0767	4.2122

Anexo 12. Datos estadísticos descriptivos de los análisis fisicoquímicos de la acidez titulable

Acidez titulable						
	N	Media	Desv. Estándar	Error estándar	95% de intervalo de confianza para la media	
					Límite inferior	Límite superior
YM1	3	.4667	.05774	.03333	.3232	.6101
YM2	3	.5667	.05774	.03333	.4232	.7101
YM3	3	.5667	.05774	.03333	.4232	.7101
tal	9	.5333	.07071	.02357	.4790	.5877

Anexo 13. Datos estadísticos descriptivos de los análisis fisicoquímicos de los grados brix.

BRIX						
	N	Media	Desv. estándar	Error estándar	95% de intervalo de confianza para la media	
					Límite inferior	Límite superior
YM1	3	15.5667	.66583	.38442	13.9126	17.2207
YM2	3	15.9333	.70946	.40961	14.1709	17.6957
YM3	3	16.5667	.32146	.18559	15.7681	17.3652
tal	9	16.0222	.67412	.22471	15.5040	16.5404

Anexo 14. Datos estadísticos descriptivos de los análisis fisicoquímicos de la grasa.

GRASA						
	N	Media	Desv. estándar	Error estándar	95% de intervalo de confianza para la media	
					Límite inferior	Límite superior
YM1	3	3.9333	.05774	0.3333	3.7899	4.0768
YM2	3	3.8333	.05774	0.3333	3.6899	3.9768
YM3	3	4.0000	.10000	.05774	3.7516	4.2484
tal	9	3.9222	.09718	.03239	3.8475	3.9969

Anexo 15. Evidencias Fotográficas.



Figura 10. Selección y clasificación del Marañón.



Figura 11. Lavado y desinfección del Marañón.



Figura 12. Escaldado de la materia prima.



Figura 13. Extracción del zumo del marañón.



Figura 14. Agregando la pectina.



Figura 15. Homogenización del yogurt.



Figura 16. Mezcla de la jalea con el yogurt.



Figura 17. Envasado de acuerdo con los tratamientos específicos.



Figura 18, 19, 20 y 21. Prueba sensorial u organolépticas con docentes y estudiantes de la FCA (Facultad de Ciencias Agropecuarias).

- Evaluación fisicoquímica del pH



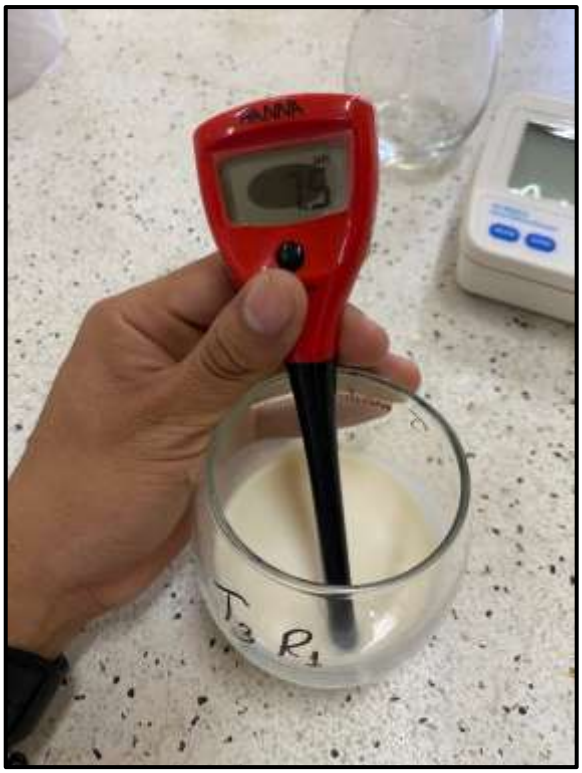


Figura 22 y 23. Evaluando el pH del yogurt con zumo de marañón y edulcorado con miel de abeja, de acuerdo con los tratamientos establecidos.

- Evaluación fisicoquímica de acidez





Figura 24 y 25. Evaluando acidez titulable del yogurt con zumo de marañón y edulcorado con miel de abeja, de acuerdo con los tratamientos establecidos.

- Evaluación fisicoquímica de grados brix



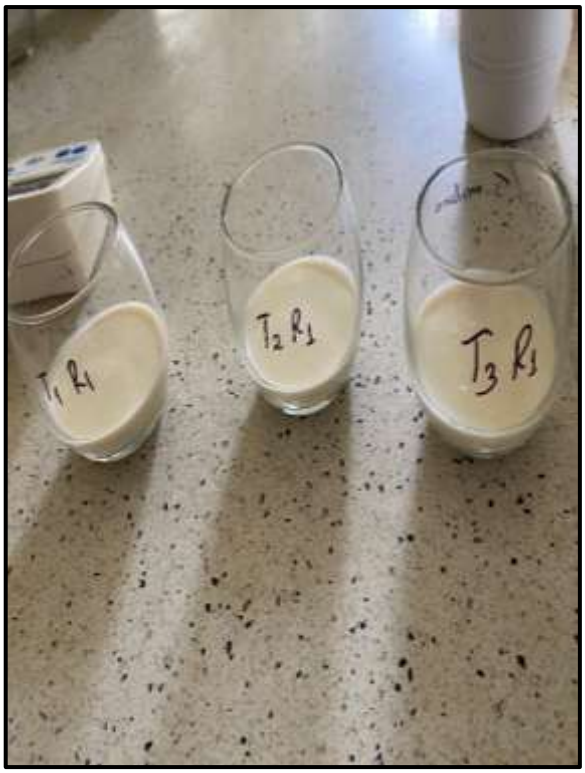


Figura 26 y 27. Evaluando grados brix del yogurt con zumo de marañón y edulcorado con miel de abeja, de acuerdo con los tratamientos establecidos.

- Evaluación fisicoquímica de grasa



Figura 28. Sedimentación del yogurt, para tamizarlo y obtener materia seca.



Figura 29. Materia seca del yogurt.



Figura 30. pesado de la materia seca.



Figura 31. Extracción de grasa por el método soxhlet.



Figura 32. Secado de la muestra final para su posterior pesado.



Figura 33. Peso final para su posterior resultado.

Anexo 16. Matriz de consistencia.

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS	VARIABLE	INDICADORES	TÉCNICAS O INSTRUMENTOS	TIPO, NIVEL, MÉTODO, DISEÑO Y MUESTRA
¿Cuál será el nivel de aceptación de yogurt elaborado con zumo de marañón (*Anacardium occidentale*) y edulcorado con miel de abeja?	**Objetivo general** Determinar el nivel de aceptación de yogurt elaborado con zumo de marañón y edulcorado con miel de abeja. **Objetivos específicos** Determinar las características fisicoquímicas del yogurt elaborado con zumo de marañón y edulcorado con miel de abeja. Determinar el nivel de aceptación del yogurt elaborado con zumo de marañón y edulcorado con miel de abeja, mediante una prueba organoléptica.	**Hipótesis general** El yogurt elaborado con zumo de marañón (*Anacardium occidentale*) y edulcorado con miel de abeja, tendrán un buen nivel de aceptación. **Hipótesis específica** El zumo del marañón (*Anacardium occidentale*) contribuirá en la aceptación del yogurt con zumo y endulzado con miel de abeja. Los análisis físicoquímicos de las materias primas (leche y marañón) estarán dentro de los parámetros.	**Variable independiente** Zumo de marañón y miel de abeja **Variable dependiente** Características fisicoquímicas Características sensoriales	T1=YM1: 10% de Zumo de marañón y 10% de miel de abeja. T2=YM2: 15% de Zumo de marañón y 10% de miel de abeja. T3=YM3: 20% de Zumo de marañón y 10% de miel de abeja. – pH – Acidez – °brix – Grasa **Sabor y Olor** 5= Muy agradable 4= Agradable 3= Indiferente 2= Desagradable 1= Muy desagradable **Color y Textura** 5= Muy Bueno 4= Bueno 3=Regular 2= Malo 1=Muy malo	**Materia prima:** ➢ Leche de vaca ➢ Zumo de marañón ➢ Miel de abeja. **Equipos y materiales:** ➢ Ollas de acero inoxidables. ➢ Jarras ➢ Tela organza ➢ Cucharas de madera ➢ Baldes ➢ Coladora ➢ Botellas de yogurt ➢ Probetas ➢ Vasos de precipitados. ➢ Cocina semi-industrial ➢ Refrigeradora ➢ Termómetro ➢ Balanza	**Tipo de investigación:** Aplicada **Nivel de investigación:** Experimental **Método:** Hipotético **Diseño:** Probabilístico **Muestra:** Se realizará 3 repeticiones de zumo de marañón y miel de abeja y 30 catadores no entrenados.

Fuente: Elaboración propia