



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO

FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS

CARRERA INGENIERÍA EN ALIMENTOS

Proyecto de Investigación previo a la
obtención del título de Ingeniero en
Alimentos.

Título del Proyecto de Investigación:

“EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICO Y SENSORIALES
DE LA MERMELADA COMBINADA CON ZUMO DE MARACUYÁ (*Passiflora
edulis*), PULPA DE CONCENTRADO DE MARACUYÁ, ZANAHORIA (*Daucus
carota*) y BANANO (*Musa acuminata*)”.

Autor:

Jorge Gustavo Díaz Arreaga

Director del Proyecto de Investigación:

Ing. Alim. Ángel Fernández Escobar M. Sc.

Quevedo – Los Ríos – Ecuador

2019



Acreditada

Teléfonos : FCP (Fax) 783 487 UTEQ (593-05) 750 320 / 751 430 / 753 302

Fax UTEQ : (593 –05) 753 300 / 753 303 / 752 177

[E.mail.info@uteq.edu.ec](mailto:info@uteq.edu.ec) / fcg_91@yahoo.es

FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
CAMPUS UNIVERSITARIO LA MARÍA
Km. 7 ½ Vía Quevedo-El Empalme, Entrada a Mocache



CASILLAS

Guayaquil

:10672

Quevedo : 73

Quevedo – Los Ríos – Ecuador

La Primera Universidad Agropecuaria del País. Acreditada

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

Yo, Jorge Gustavo Díaz Arreaga, declaro que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Universidad Técnica Estatal de Quevedo, puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

Jorge Gustavo Díaz Arreaga

C.I. 0929037612



Acreditada

FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
CAMPUS UNIVERSITARIO LA MARÍA
Km. 7 ½ Vía Quevedo-El Empalme, Entrada a Mocache



Teléfonos : FCP (Fax) 783 487 UTEQ (593-05) 750 320 / 751 430 / 753 302

Fax UTEQ : (593 -05) 753 300 / 753 303 / 752 177

E.mail.info@uteq.edu.ec / fcp_91@yahoo.es

Quevedo – Los Ríos – Ecuador

CASILLAS

Guayaquil

:10672

Quevedo : 73

La Primera Universidad Agropecuaria del País. Acreditada

CERTIFICACIÓN DE CULMINACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.

El suscrito, **Ing. Ángel Fernández Escobar M.Sc.** Docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo.

CERTIFICO: Que el señor **Jorge Gustavo Díaz Arreaga**, realizó el Proyecto de Investigación titulado: “**Evaluación de las características físico-químico y sensoriales de la mermelada combinación con zumo de maracuyá (*Passiflora edulis*), pulpa de concentrado de maracuyá, zanahoria (*Daucus carota*) y banano (*Musa acuminata*).**”, previo a la obtención del título de Ingeniero en Alimentos, bajo mi dirección, habiendo cumplido con las disposiciones reglamentarias establecidas para el efecto.

Ing. Ángel Fernández Escobar M.Sc.
Director Del Proyecto De Investigación



Acreditada

Teléfonos : FCP (Fax) 783 487 UTEQ (593-05) 750 320 / 751 430 / 753 302

Fax UTEQ : (593 -05) 753 300 / 753 303 / 752 177

E.mail.info@uteq.edu.ec / fcp_91@yahoo.es

FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
CAMPUS UNIVERSITARIO LA MARÍA
Km. 7 ½ Vía Quevedo-El Empalme, Entrada a Mocache



CASILLAS

Guayaquil

:10672

Quevedo : 73

Quevedo – Los Ríos – Ecuador

La Primera Universidad Agropecuaria del País. Acreditada

CERTIFICACIÓN DEL REPORTE DE LA HERRAMIENTA DE PREVENCIÓN DE COINCIDENCIA Y/O PLAGIO ACADÉMICO

Ing. **Ángel Fernández Escobar M. Sc.**, en calidad de Docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo y como Director certifico que he usado la herramienta informática URKUND producto del análisis se obtuvo una similitud de un 5%, la cual no indica en ningún momento la presencia demostrada de plagio o de falta de rigor en el documento: por consiguiente doy constancia que he revisado el Proyecto de Investigación titulado: **“Evaluación de las características físico-químico y sensoriales de la mermelada combinación con zumo de maracuyá (*Passiflora edulis*), pulpa de concentrado de maracuyá, zanahoria (*Daucus carota*) y banano (*Musa acuminata*)”**, el mismo que ha sido elaborado y presentado por la estudiante **Jorge Gustavo Díaz Arreaga**, por lo tanto el presente trabajo cumple con los requisitos técnicos y legales establecidos por la Universidad Técnica Estatal de Quevedo.

URKUND	
Documento	TESIS JORGE DIAZ.docx (D53389012)
Presentado	2019-06-03 23:35 (-05:00)
Presentado por	jorge.diaz2013@uteq.edu.ec
Recibido	afernandez.uteq@analysis.orkund.com
Mensaje	Tesis Mostrar el mensaje completo
	5% de estas 25 páginas, se componen de texto presente en 7 fuentes.

Ángel Fernández Escobar M. Sc.
Director del Proyecto de Investigación



**APROBACIÓN POR TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN
UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
CARRERA INGENIERIA EN ALIMENTOS
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

Título:

“Evaluación de las características físico-químico y sensoriales de la mermelada combinada con zumo de maracuyá (*Passiflora edulis*), pulpa de concentrado de maracuyá, zanahoria (*Daucus carota*) y banano (*Musa acuminata*)”

Presentado al Consejo Directivo como requisito previo a la obtención del título de Ingeniero en Alimentos.

Aprobado por:

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. Christian Vallejo Torres M.Sc

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Ing. Rossy Rodríguez Castro M.S

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Ing. Cinthya Erazo Solorzano

Quevedo-Los Ríos-Ecuador

2019

AGRADECIMIENTO

Dedico este trabajo principalmente a mis padres, por haberme dado la vida y permitirme el haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional.

A mi novia, por ser el pilar más importante y por demostrarme siempre su cariño y apoyo incondicional sin importar nada. Sé que este momento hubiera sido tan especial para ti como lo es para mí.

A mi hermana, a quien quiero mucho, por compartir momentos significativos conmigo y por siempre estar dispuesta a escucharme y ayudarme en cualquier momento. y sin mi esfuerzo tanto como mío, mis padres , mi novia y mis amigos, no habiéramos logrado esta meta.

DEDICATORIA

A Dios,

A mis padres

Jorge Díaz Jiménez

Elizabeth Arreaga Coello

A mi hermana

Génesis Díaz Arreaga

Y mi novia

Ariana Zamora Párraga

Amiga

Leonela Alvarez

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo de evaluar el efecto que produce la combinación de maracuyá (*Passiflora edulis*) y residuo del concentrado de maracuyá, zanahoria (*Daucus carota*) y banano (*Musa acuminata*) para obtener mermelada, mediante análisis bromatológico (hongos y levaduras), se realizó el perfil sensorial y su análisis al mejor tratamiento. Los resultados fueron analizados por el test de Friedman, en donde se acepta la hipótesis nula: Al utilizar diferentes tratamientos y cantidades de zumo de maracuyá (*Passiflora edulis*), pulpa de concentrado de maracuyá, zanahoria (*Daucus carota*) y banano (*Musa acuminata*) en el proceso de obtención de mermelada. Que determinando en primera instancia la distribución normal o no de los valores reportados, empleando el test de Kolmogorov –Smirnov con un 5% de probabilidad. Justificando que los datos de la experimentación no se intercambian de manera normal, se utilizó el test no paramétrico de Friedman, el cual arrojó como resultado que: Las variables físico-químicas analizadas no se detectó diferencia significativa entre los tratamientos. Sin embargo, luego de observar el ADEVA en la evaluación sensorial no se presentaron diferencias significativas en color, olor, sabor y textura, en cuanto en la aceptabilidad general sí, arrojando el T1-Maracuyá/pulpa 60–zanahoria 20–banano 20 + Tipo A (55:45), fue el más preferido, con ligero sabor y olor a banano y zanahoria, bastante sabor y olor a maracuyá, moderado sabor y olor ácido, el color naranja y caramelo fue moderado y ligero color naranja rojizo. En el análisis de hongos y levaduras presentó menos de >10 Unidades propagadoras de mohos, por ende, según la NTE INEN1529-10:2013 se encuentra dentro de los límites permitido.

Palabras claves: Mermelada, viscosidad, maracuyá, banano, zanahoria.

ABSTRACT

The objective of the present investigation was to evaluate the effect of the combination of passion fruit (*Passiflora edulis*) and passion fruit concentrate, carrot (*Daucus carota*) and banana (*Musa acuminata*) to obtain marmalade, by bromatological analysis (fungi and yeasts)., the sensory profile was made and its analysis to the best treatment. The results were analyzed by the Friedman test, where the null hypothesis is accepted: When using different treatments and quantities of passion fruit juice (*Passiflora edulis*), passion fruit concentrate pulp, carrot (*Daucus carota*) and banana (*Musa acuminata*) in the process of obtaining marmalade. That determining in the first instance the normal distribution or not of the reported values, using the Kolmogorov-Smirnov test with a 5% probability. Justifying that the experimental data are not exchanged in a normal way, Friedman's nonparametric test was used, which showed that: The physical-chemical variables analyzed did not detect a significant difference between the treatments. However, after observing the ADEVA in the sensory evaluation there were no significant differences in color, odor, taste and texture, as for the general acceptability itself, yielding the T1-Passion Fruit / pulp 60-carrot 20-banana 20 + Type A (55:45), was the most preferred, with light taste and smell of banana and carrot, enough flavor and smell of passion fruit, moderate taste and sour smell, the color orange and caramel was moderate and light reddish orange. In the analysis of fungi and yeasts presented less than > 10 units mold spread, therefore, according to the NTE INEN1529-10:2013 is within the limits allowed.

Key words: Marmalade, viscosity, passion fruit, banana, carrot.

CÓDIGO DUBLIN

Título:	“Evaluación de las características físico-químico y sensoriales de la mermelada combinación con zumo de maracuyá (<i>Passiflora edulis</i>), pulpa de concentrado de maracuyá, zanahoria (<i>Daucus carota</i>) y banano (<i>Musa acuminata</i>)”				
Autor:	Jorge Gustavo Díaz Arreaga				
Palabras claves:	Mermelada	Combinación	Maracuyá	Banano	Zanahoria
Fecha de publicación:	2019				
Editorial:	Quevedo. UTEQ, 2019.				
Resumen:	La presente investigación tuvo como objetivo de Evaluar el efecto que produce la combinación de maracuyá (<i>Passiflora edulis</i>) y residuo del concentrado de maracuyá, zanahoria (<i>Daucus carota</i>) y banano (<i>Musa acuminata</i>) para obtener mermelada, mediante análisis bromatológico (hongos y levaduras), se realizó el perfil sensorial y su análisis al mejor tratamiento. Se aplicó un arreglo factorial AxB (3x2). Los datos obtenidos fueron analizados en el software estadístico SPSS, determinando en primera instancia la distribución normal o no de los valores reportados, empleando el test de Kolmogorov –Smirnov con un 5% de probabilidad. Comprobando que los datos de la experimentación no se distribuyen de manera normal, se utilizó el test no paramétrico de Friedman, el cual arrojó como resultado que: Las variables físico-químicas analizadas no se detectó diferencia significativa entre los tratamientos. Sin embargo, luego de observar el ADEVA en la evaluación sensorial no se presentaron diferencias significativas en color, olor, sabor y textura, en cuanto en la aceptabilidad general sí, arrojando el T1-Maracuyá/ pulpa 60–zanahoria 20–banano 20 + Tipo A (55:45), fue el más preferido, con ligero sabor y olor a banano y zanahoria, bastante sabor y olor a maracuyá, moderado sabor y olor ácido, el color naranja y caramelo fue moderado y ligero color naranja rojizo. En el análisis de hongos y levaduras presentó menos de >10 Unidades propagadoras de				

	mohos, por ende, según la NTE INEN1529-10:2013 se encuentra dentro de los límites permitido.
Descripción:	hojas A4s: dimensiones 21 x 29,7 cm + CD - ROM
URI:	En blanco hasta cuando se dispongan en los repositorios

ÍNDICE DE CONTENIDO

CONTENIDO	PAG.
DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS	ii
CERTIFICACIÓN DE CULMINACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.	iii
CERTIFICACIÓN DEL REPORTE DE LA HERRAMIENTA DE PREVENCIÓN DE COINCIDENCIA Y/O PLAGIO ACADÉMICO	iv
APROBACIÓN POR TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN	v
AGRADECIMIENTO.....	v
DEDICATORIA	vii
RESUMEN	viii
ABSTRACT	ix
CÓDIGO DUBLIN	x
INTRODUCCIÓN.....	1
 CAPÍTULO I	 3
CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	3
1.1. Problema de la investigación.	3
1.1.1. Formulación del problema.	3
1.1.2. Sistematización del problema.	4
1.2. Objetivos.....	4
1.2.1. Objetivo General.....	4
1.2.2. Objetivos Específicos.....	4
1.3. Hipótesis.....	5
 CAPÍTULO II.....	 7
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN	7
2.1. Marco Conceptual.....	7
2.2. Marco Referencial.....	10

2.2.1.	Maracuyá (<i>Passiflora edulis</i>).	10
2.2.1.1.	Antecedentes del maracuyá (<i>Passiflora edulis</i>).....	11
2.2.1.2.	Variedades.	11
2.2.1.3.	Vida útil de la fruta.	12
2.2.1.4.	Caracterización morfológica del maracuyá.	12
2.2.2.	Composición física-química del jugo de maracuyá	12
2.2.3.	Zanahoria amarilla (<i>Daucus carota</i>).	13
2.2.4.	Composición físico-química de la zanahoria.....	14
2.2.5.	Banano (<i>Musa acuminata</i>).	15
2.2.5.1.	Composición nutricional	16
2.2.5.2.	Composición físico-química del banano.....	17
2.2.6.	Pulpa de la clarificación del jugo de maracuyá.....	17
2.2.7.	Procesamiento de frutas.	17
2.2.8.	Mermeladas.	18
2.2.9.	Clasificación de la mermelada.....	19
2.2.10.	Defectos de mermeladas.	19
2.2.11.	Fundamentos de elaboración de mermeladas	20
2.2.12.	Temperatura	20
2.2.13.	Balance de materia.....	20
2.3.	Marco legal	21
2.3.1.	Requerimientos de la mermelada según la norma NTE INEN 419.	21
2.3.2.	Requisitos de las mermeladas de frutas según la INEN 419.	22
CAPÍTULO III		23
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....		23
3.	Localización.....	23
3.1.1.	Condiciones meteorológicas.....	23
3.2.	Tipos de investigación.....	23

3.3.	Método de investigación.	24
3.4.	Fuentes de recopilación de información.	25
3.5.	Diseño de la investigación.....	25
3.5.1.	Factores de estudio.....	25
3.5.2.	Arreglo factorial A*B para la elaboración de mermelada de maracuyá, zanahoria y banano.	26
3.5.3.	Esquema del experimento.....	27
3.6.	Instrumentos de la investigación.	27
3.6.1.	Análisis fisicoquímicos.	28
3.6.2.	Análisis sensoriales.....	28
3.1.1.	Análisis microbiológico.	29
3.7	. Descripción del diagrama de proceso para la elaboración de la mermelada de frutas.	29
3.8.	Procedimiento experimental	31
3.9.	Recursos materiales y humanos.....	32
3.9.1.	Recursos humanos.....	32
3.9.2.	Materia prima.	32
3.9.3.	Insumos.....	32
3.9.4.	Equipos.	32
3.9.5.	Reactivos.	32
3.9.6.	Materiales de laboratorio.	33
3.9.7.	Instrumentos.	33
3.9.8.	Materiales de oficina.	33
CAPÍTULO IV.....		35
RESULTADOS Y DISCUSIONES		35
4.1.	Resultados y Discusiones.....	35

4.1.1. Análisis estadístico de la mermelada combinación con zumo de maracuyá (<i>Passiflora edulis</i>), pulpa de concentrado de maracuyá, zanahoria (<i>Daucus carota</i>) y banano (<i>Musa acuminata</i>).....	35
4.1.2. Análisis sensorial de la mermelada de Maracuyá, Zanahoria y banano.	40
4.1.3. Análisis de aceptabilidad de la jalea piña, zumo de maracuyá y pulpa residual del concentrado de maracuyá.....	42
4.1.4. Perfil sensorial.....	45
4.1.5. Análisis microbiológico de la mermelada de fruta.	47
CAPÍTULO V	48
5.1. Conclusiones.....	48
 CAPÍTULO VI.....	 49
6. Bibliografías.	49
 CAPITULO VII.....	 54
ANEXOS	54

ÍNDICE DE TABLAS

CONTENIDO	PAG.
Tabla 1: Denominación del Maracuyá según la región.	10
Tabla 2: Composición química de 100 g de maracuyá	10
Tabla 3: Composición proporcional de la maracuyá.	12
Tabla 4: Composición física-química del jugo de maracuyá.	12
Tabla 5: Composición nutricional de 100 g de zanahoria.	14
Tabla 6: Composición físico-química de la zanahoria	14
Tabla 7: Composición nutricional del banano.	16
Tabla 8: Composición físico-química del banano	17
Tabla 9: Clasificación de la mermeladas.	19
Tabla 10: Requisitos de las mermeladas de frutas.	22
Tabla 11: Condiciones meteorológicas aproximadas del cantón Quevedo.	23
Tabla 12: Factores de estudio que intervienen en la elaboración de mermelada FCP – UTEQ. 2019.	26
Tabla 13: Combinación de los Tratamientos propuestos para la elaboración de la mermelada FCP – UTEQ. 2019.	26
Tabla 14: Factores en estudio del ensayo experimental. FCP – UTEQ. 2019.	27
Tabla 15: Métodos y referencias para los análisis fisicoquímicos de laboratorio. FCP – UTEQ. 2019	28
Tabla 16: Métodos y referencias para los análisis microbiológicos de laboratorio. FCP – UTEQ. 2019.	29
Tabla 17: Prueba de normalidad.	35
Tabla 18: Ranking de valores de los tratamientos al aplicar el test de Friedman.	36
Tabla 19: Ranking de valores de los tratamientos, al aplicar el test de Friedman.	37
Tabla 21: Promedio del análisis sensorial descriptivo de la mermelada de Maracuyá, Zanahoria y banano. FCP – UTEQ. 2019.	43
Tabla 22: Promedio de análisis sensorial de aceptabilidad de la mermelada de Maracuyá, Zanahoria y banano. FCP – UTEQ. 2019.	44
Tabla 23: Análisis de mohos y levadura. FCP- UTEQ. 2019.	47

ÍNDICE DE FIGURAS

CONTENIDO	PAG
Figura 1. Diagrama de bloques mostrando corrientes de entrada y salida del proceso de elaboración de mermelada de combinación con zumo de maracuyá, pulpa de concentrado de maracuyá, zanahoria y banano.....	31
Figura 2. Perfil sensorial de los 6 tratamientos de la mermelada de Maracuyá, Zanahoria y banano. FCP.UTEQ-2019	45

ÍNDICE DE ANEXOS

CONTENIDO	PAG
Anexos 1. Fotos de preparación de la mermelada.....	54
Anexos 2. Cronograma de actividades.	58
Anexos 3. físicos químicos.....	58
Anexos 4. Balance de materia.	60
Anexos 5. Análisis Microbiológicos, fibra, viscosidad de la la mermelada de Maracuyá, pulpa residual Zanahoria y banano.....	61
Anexos 6. Análisis sensorial	62
Anexos 7. Etiqueta de la mermelada.	64
Anexos 8. Análisis de Kruscal Wallis.	65
Anexos 9. Prueba de normalidad.....	68

INTRODUCCIÓN.

En el presente estudio tiene como objetivo evaluar las características físico-químicas y sensoriales de la mermelada de maracuyá (*Passiflora edulis*) y pulpa de concentrado de maracuyá, zanahoria (*Daucus carota*), banano (*Musa acuminata*) cuyo resultado de las indagaciones es dependiente al desarrollo científico y agroindustrial de la investigación.

La empresa Tropifrutas S.A ubicada en el cantón Quevedo produce 1000 kg/día de concentrado de maracuyá que al momento de centrifugado por la separación de los sólidos ocasiona un residuo de la pulpa el cual es vendido para alimentación del ganado de haciendas cercanas o desechada, lo que genera un impacto ambiental por la descomposición microbiológica, por este motivo se plantea aprovecharlo en la elaboración de una mermelada.

Se escogió el maracuyá, banano y zanahoria. La zanahoria es una fuente rica en vitamina A, con carotenoides y actividad provitamínica A y β - caroteno, al que algunos estudios han atribuido un papel preventivo frente a enfermedades como el cáncer. El maracuyá que es una fuente abundante de proteínas, minerales, vitaminas A y C, carbohidratos. Y el banano que es una excelente fuente de potasio, un solo banano puede proporcionar hasta el 23% de potasio que el cuerpo requiere diariamente, además es rico en vitaminas A, B₆, C y D, dando beneficios especialmente a los huesos y músculos del cuerpo humano.

La elaboración de mermeladas, responde a una necesidad sentida de los productores para producir un valor agregado de las hortalizas y frutas, lo que beneficiará a las zonas rurales. Por otro lado, se pretende mejorar la calidad, la aceptabilidad y prolongar la vida útil de las materias primas hortofrutícolas, para satisfacer la demanda del mercado actual, que busca productos exóticos y procesados que brinden beneficios para la salud.

Se planteó un arreglo factorial A*B con tres niveles de A y dos niveles de B (3*2); siendo el factor A la combinación de frutas: Maracuyá/residuo de la pulpa–zanahoria–banano y, el factor B la relación (fruta/azúcar), según el tipo de mermelada. Los datos conseguidos fueron analizados en el software estadístico SPSS, estableciendo en primera instancia la

distribución normal o no de los valores reportados, empleando el test de Kolmogorov – Smirnov y Shapiro - wilk con un 5% de probabilidad, con la finalidad de evidenciar que los datos de la experimentación se distribuyen de manera normal de la mermelada obtenida con los factores citados.

El procesamiento estadístico de los resultados permitió determinar el mejor tratamiento y estimar la viabilidad en la elaboración del producto final, presentando una alternativa de procesamiento, que permitirá al consumidor final aprovechar de manera simultánea los múltiples atributos y propiedades físico-químicas y funcionales de estos frutos en una sola mezcla.

CAPÍTULO I
CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Problema de la investigación.

1.1.1. Formulación del problema.

¿Qué efecto presentará la combinación de maracuyá (*Passiflora edulis*) y residuo de la pulpa del concentrado de maracuyá, con zanahoria (*Daucus carota*) y banano (*Musa acuminata*) en el pH, °Brix, viscosidad, rendimiento y características sensoriales de la mermelada?

Diagnóstico.

La producción de plátano, maracuyá y zanahoria es considerable en las diferentes áreas de Ecuador. Sin embargo, su industrialización y conocimiento sobre conservación es escaso, se ha observado que cada día surgen nuevas técnicas, procesos y normas para la elaboración de mermeladas a base de frutas y verduras, lo que tiene una repercusión económica en la economía del productor y por lo tanto en los intereses de la industria en general.

El residuo de la pulpa de maracuyá se obtiene mediante la operación de la clarificación del jugo de maracuyá mediante centrifugación, este subproducto contiene fibra, antioxidante y pectinas.

El rendimiento debe ser optimizado en la elaboración de esta mermelada, otra de las dificultades es el pequeño rendimiento de la zanahoria (*Daucus carota*) al momento de extraer zumo para la elaboración de los dos tipos de mermelada Tipo A y B.

Pronóstico.

Actualmente en el procesamiento y conservación de alimentos, se han encontrado y desarrollado nuevas técnicas, procesos y estándares para la preparación de mermeladas y nuevos productos que se utilizan industrialmente y que se actualizan gradualmente; así como la producción de una mermelada de maracuyá (*Passiflora edulis*) y residuo de la pulpa del concentrado de maracuyá, con zanahoria (*Daucus carota*) y banano (*Musa acuminata*) podría mostrar un comportamiento en las variables de pH, así como en el rendimiento y mejoras en cada una de las propiedades sensoriales que sirven para proyectar nuevas investigaciones que fortalecen el proceso de este tipo de bienes de consumo.

Hoy en día hay que tener en cuenta que el maracuyá como materia prima principal, posee una alta demanda internacional por su sabor, textura y color que hacen de él un fruto atractivo para consumir, goza de grandes oportunidades de innovación en la elaboración de confituras,

jaleas, paletas, compotas, néctar y postres, entre otros. Así se establece una nueva manera de oportunidad, al comercializar de otras maneras el fruto y darle un valor agregado sin abaratar su costo, en épocas de baja de precios por demasiada oferta.

1.1.2. Sistematización del problema.

El uso común de los residuos producidos por las fábricas, por lo general sirve para el consumo de ganado o abono orgánico, debido a que poseen características nutricionales aprovechables; más, considerándolo como subproducto y con la mezcla de otras materias primas para consumo humano se establecen ciertas preguntas:

¿Cuáles serán las proporciones adecuadas de mezcla entre el residual y las materias primas para la obtención de un producto final de calidad?

¿Cuáles son los tipos de mermeladas comúnmente elaborado?

¿Qué pH, °Brix y características sensoriales debe tener una mermelada elaborada con mezcla de maracuyá, zanahoria y banano?

1.2. Objetivos.

1.2.1. Objetivo General.

- Evaluar el efecto de la combinación de jugo y pulpa residual de la clarificación de concentrado de fruta cítrica, pulpa de una musa acuminata y zumo de un tubérculo en el algunos parámetros físico-químicos y sensoriales de la mermelada.

1.2.2. Objetivos Específicos.

- Combinar el jugo con la pulpa residual del concentrado de maracuyá (*Passiflora edulis*), banano (*Musa acuminata*) y zanahoria amarilla (*Daucus carota*) que permita obtener una mermelada de características sensoriales aceptables por el consumidor final.
- Elaborar mermelada tipo A y B relacionando el zumo de mezcla de frutas y azúcar para determinación de la mejor combinación analizando rendimiento, pH, °Brix y propiedades sensoriales.

- Realizar el análisis microbiológico al mejor tratamiento determinados mediante el procedimiento establecido en la norma NTE INEN1529-10:2013 para comprobación de que el producto se encuentra dentro de los límites permitidos.

1.3. Hipótesis.

Una vez identificado y definido el problema, se plantean las hipótesis, mismas que se desarrollan sobre la base de la investigación, considerando de esta manera hipótesis nula (H_0) e hipótesis alternativa (H_1), con las cuales se intenta adelantar una explicación teórica del problema y con ello facilitar la solución práctica. Estas hipótesis se plantean como las respuestas esperadas a la pregunta planteada.

(H_0): Cualquier combinación de jugo con la pulpa residual del concentrado de maracuyá (*Passiflora edulis*), banano (*Musa acuminata*) y zanahoria amarilla (*Daucus carota*) permite obtener mermeladas tipo A o B de iguales rendimientos, características físico químicas y sensoriales.

(H_1): Cualquier combinación de jugo con la pulpa residual del concentrado de maracuyá (*Passiflora edulis*), banano (*Musa acuminata*) y zanahoria amarilla (*Daucus carota*) permite obtener mermeladas tipo A o B de diferentes rendimientos, características físico químicas y sensoriales.

Justificación.

La mayoría de las frutas sirven como materia prima o para consumo en fresco, pero también en la preparación de jugos y helados. Uno de estos productos es el maracuyá (*Passiflora edulis*), fruta originaria de Brasil, quien es el mayor productor y consumidor de jugo concentrado de maracuyá; pero es Ecuador, quien desde la última década, se ha posicionado como proveedor clave de este producto y subproducto en el mundo. Pero la maracuyá solo se utiliza su pulpa, mientras que las semillas, la cáscara y pulpa residual se descartan. Sin embargo, algunas investigaciones encuentran otros usos en la industria para lo que se llamó desechos. El uso de maracuyá en la industria se ha centrado en la producción de jugo natural o concentrado, que es muy deseable por su sabor y aroma característicos. La industria de concentrados de maracuyá deja grandes cantidades de cáscaras, semillas y pulpas de la clarificación de los zumos. Y, este proyecto usa la pulpa de la clarificación del jugo de maracuyá de la empresa TROPIFRUTAS del cantón Quevedo, para dar un valor agregado y utilizar al máximo la fruta, elaborando una mermelada con un óptimo valor nutricional y con buen sabor para el consumidor.

Este proyecto se hace con el fin de crear un producto innovador para ayudar a la comunidad, dando un enfoque para desarrollar una cultura inclinada hacia el consumo de alimentos sanos utilizando a su totalidad la fruta, además de ser una alternativa innovadora frente a la tradicional oferta de sabores existentes.

También ayudará a evitar la contaminación que produce las grandes empresas, al desechar los residuos de las frutas, evitando que las plagas se propaguen y teniendo una nueva fuente de ingreso y de trabajo para la comunidad.

Además, permitirá aplicar los conocimientos aprendidos y las normas necesarias para realizar un producto de óptima calidad. El desarrollo de este proyecto permite apuntar hacia el camino laboral el cual da las herramientas para desempeñarse en un trabajo y mejorar la calidad de vida, con opciones de oportunidad para formar una microempresa y donde se puedan aplicar las técnicas desarrolladas en la elaboración de este tipo de mermeladas.

CAPÍTULO II
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. Marco Conceptual.

Ecuador es productor de una gran cantidad y variabilidad de frutas y verduras que se consumen principalmente frescas, son fuente de vitaminas, minerales, fibra cruda, ácidos orgánicos y algunas veces también proporcionan carbohidratos cuando se habla de tubérculos. La comida se desperdicia y solo se puede explotar una pequeña parte debido a su naturaleza perecedera y, además, no hay suficiente información disponible para el procesamiento al alcance de los productores primarios y se presentan demasiados intermediarios en las líneas de distribución.

Mermelada.

La mermelada de fruta se determina como un producto con una consistencia pastosa o gelatinosa, que se alcanza en ebullición y concentrar frutas saludables, preparadas adecuadamente, con la adición de edulcorantes, con o sin la adición de agua; La fruta puede ir entera, en trozos, tiras o partículas finas y deben dispersarse uniformemente en todo el producto (1);(35).

Residuos industriales.

Los residuos industriales, son aquellos que se generan por proceso de elaboración de productos alimenticios, que se consideran inútiles o desechable y que por otro lado continúan convirtiéndose en un gran problema no solo ambientalmente, económico, sino que las mismas compañías tienen altos costos de eliminación de estos (2).

Centrifugación.

La centrifugación es el proceso de resolución de sistemas de múltiples componentes para la separación entre líquido y sólido, con al menos una de las fases líquidas permite la separación mediante la aplicación de fuerza centrífuga (3).

pH

Es una unidad de medida para evaluar alcalinidad o acidez de una solución por lo general en su estado líquido. Se entiende por acidez a la capacidad de una sustancia para aportar a una disolución acuosa iones de hidrógeno. Por lo tanto, el pH mide la concentración de iones de hidrógeno que permite medir la acidez de la fruta (4).

°Brix

Proporciona una medida para determinar la concentración de sacarosa disueltas en un producto y da una idea del nivel de dulzura de la mismo, El contenido de sólidos solubles se determina con el índice de refracción utilizando el refractómetro (5).

Viscosidad

La viscosidad es propiedad termofísica de los fluidos mediante la cual ofrece resistencia al esfuerzo cortante de algunos líquidos al fluir o deformarse, Es decir, determina la velocidad de alteración de un fluido cuando se le aplica un esfuerzo cortante, Conforme se mueve el fluido, se desarrolla un esfuerzo cortante, cuya magnitud depende de la viscosidad del fluido (6).

Fibra cruda o bruta

La fibra cruda es una determinación de las sustancias libres de grasas e insolubles que por medio ácido (sulfúricos) y alcalinos (hidrato de potasio), convencionalmente se los conoce como fibra bruta (7).

Análisis microbiológico

Es un indicador de calidad de los alimentos que permite conocer el número total de microorganismos que sirven para evaluar tanto la seguridad que ofrecen los alimentos en cuanto a microorganismos y sus toxinas. Se utiliza los siguientes métodos: aerobios mesófilos, mohos y levaduras, dependiendo por los métodos del estándar, los resultados se expresan como unidades formadoras de colonias por gramo del producto (UFC/G) (8).

Análisis sensorial

El análisis sensorial es un examen de las características organolépticas de un producto que se realiza con los sentidos humanos, que es la capacidad de los sentidos para reaccionar a los estímulos fisicoquímicos de los alimentos, así como para medir, analizar e interpretar las reacciones del ser humano, para permitirle determinar un juicio sobre la calidad sensorial de un producto

Azúcar

El azúcar comúnmente conocido como sacarosa es un cuerpo de propiedades sólidas que es blanco y cristalizado. Este tipo de sustancia es parte de los hidratos de carbono, cuyo nombre científico es alfa-D-Glucopiranosil, que son solubles en agua y se caracterizan por dar un sabor dulce (9).

Pectina

Las pectinas es un agente gelificante actualmente extraído de los cítricos y de otras frutas son un grupo de heteropolisacáridos estructurales que son una combinación de polímeros ácidos y neutros muy ramificados. Estos compuestos están presentes en las paredes celulares primarias y en la laminilla media de las células parenquimáticas de muchas plantas, donde están frecuentemente asociadas con otros componentes de la pared celular, tales como la celulosa, hemicelulosa y la lignina, y sus propiedades son responsables de la firmeza de algunos productos aportándoles textura y consistencia (10).

Ácido Cítrico

El ácido cítrico es un ácido tricarboxílico que está presente en la mayoría de las frutas cítricos como el limón y la naranja, su aspecto es sólido e incoloro (traslúcido o blanco), en forma de cristales, granulados o en polvo. Este ácido, como muchos otros ácidos orgánicos, presenta actividad antimicrobiana influenciada por factores como el pH, concentración, temperatura y la longitud de cadena. Su fórmula química es **C₆H₈O₇** (11).

2.2. Marco Referencial.

Materia prima

2.2.1. Maracuyá (*Passiflora edulis*).

También conocido como “*fruta de la pasión*” tiene su nombre científico “*Passiflora Edulis*”. Esta fruta se la denomina según la región como se detalla en el siguiente cuadro:

Tabla 1: Denominación del Maracuyá según la región.

País	Denominación
Latino América	Maracuyá, Maracujá Calala, Parchita
Inglaterra	Granadilla Fruit, Passion Fruit, Calabash
Francia	Fruit de la Passion, Grenadille, Gouzou
Alemania	Passionsfrucht, Grenadille, Susse Kalabash
Italia	Granadiglia, Rossa della Passione
Portugal	Maracujá de Garapa, Maracuyá Mirim
Malasia	Maracujazinho Buah Susu

Fuente: Universidad Central del Ecuador.
Elaborado: Santiago Luna (12)

Tabla 2: Composición química de 100 g de maracuyá

COMPONENTE	UNIDAD	CONTENIDO
Agua	(g)	85.62
Energía	(Kcal)	51.00
Proteínas	(g)	0.39
Grasas totales	(g)	0.05
Carbohidratos	(g)	13.69
Fibras	(g)	0.20
Azucares	(g)	13.40

Fuente: Universidad Nacional de Colombia Bogotá
Elaborado: Jiménez, J. (13).

2.2.1.1. Antecedentes del maracuyá (*Passiflora edulis*).

La fruta de la pasión se desarrolla en lugares con temperaturas promedio de 21 - 24°C; Crece en climas cálidos, desde el nivel del mar hasta los 1000 m de altitud. Como cultivo, requiere un mínimo de 80 a 120 mm de precipitación mensual; Sin embargo, no es compatible con el encharcamiento porque sus raíces no son superficiales. Se adapta a varios tipos de suelo, pero se desarrolla mejor en franco arenoso o franco arcilloso, permeable y rico en materia orgánica, con buen drenaje y aireación (12).

2.2.1.2. Variedades.

Existen dos variedades de maracuyá las cuales son:

Maracuyá morado (*Passiflora edulis* variable sim) y maracuyá amarillo (*Passiflora edulis* o cambiante flavicarpa), cual es la que más aumento se cultiva por su mayor productividad por hectárea y por su alto beneficio de jugo, por lo que tiene distintos usos tales como:

- Bebidas: tiene un 10% de jugo de maracuyá y un 90% de agua y azúcar.
- Néctares: contienen mínimo de 25% de jugo de maracuyá y el restante 75% de agua y azúcar.
- Jugos: compuestos por el 100% de fruta natural.
- Cremas: Elaboración de cremas alimenticias.
- Bebidas alcohólicas.
- Utilizado para la elaboración de “dulces cristalinos”.
- Pastelería.
- Elaboración de perfumes.
- Producción de cosméticos (14).

En los siguientes Tablas 2 y 3, se describen las características del fruto de la maracuyá.

Tabla 3: Composición proporcional de la maracuyá.

Parte del Fruto	Variedad Amarilla (%)
Cáscara	32 – 43
Semilla	4 – 10
Jugo + Pulpa	47 – 56
Jugo	33 – 42

Fuente: Gran enciclopedia agropecuaria.

Elaborado: Beatriz Durán (15).

2.2.1.3. Vida útil de la fruta.

La vida útil de la fruta depende de condiciones como la temperatura, el almacenamiento y la manipulación; la fruta puede mantenerse durante una semana si se la conserva a 8 °C y en un lugar amplio y limpio. Para mantener el sabor natural del producto se debe tener a la pulpa en un recipiente herméticamente sellado y en condiciones de congelación lo cual en estas condiciones puede llegar a mantenerse por 2 años a -18 °C (12).

2.2.1.4. Caracterización morfológica del maracuyá.

La caracterización morfológica según el INIAP a través del Programa de Fruticultura de la E.E. Portoviejo, desarrolló la variedad “Maracuyá Mejorada INIAP -2009” se detalla en la siguiente Tabla 4.

2.2.2. Composición física-química del jugo de maracuyá

Tabla 4: Composición física-química del jugo de maracuyá.

MARACUYÁ	%
Porcentaje de cascara	41,2
Porcentaje de semilla	14,0
Porcentaje de jugo	44,8
Solidos solubles °Brix	14,1
PH	2,8
Acidez	4,7
Humedad	82,74

Fuente: Algunas características físicas y químicas del fruto

Elaborado: Aular Jesus & Rodriguez Yesenia (17)

2.2.3. Zanahoria amarilla (*Daucus carota*).

La zanahoria es una hortaliza con un gran valor nutritivo, alto cantidad de caroteno, provitamina “A”, pertenece a la familia *Umbellíferae*, su nombre botánico es *Daucus carota* variedad sativa (18).

Se cultiva por sus raíces comestibles y también por las hierbas. Se obtiene un colorante alimentario de las raíces. Las semillas son aromáticas y pueden obtener un aceite esencial de ellas.

El cuerpo humano necesita aproximadamente el consumo de zanahoria 2 miligramos. La vitamina A diaria y la zanahoria contienen entre 4 y 10 mg por cada 100g. Los carotenos: no son alimentos, pero los antioxidantes que están presentes en las verduras de color naranja o amarillo anaranjado (zanahorias, melocotones, calabazas, etc.), una centésima parte de un miligramo de caroteno es suficiente en el hígado para formar una reserva importante de vitamina A, llamado crecimiento y rejuvenecimiento. Esta asociación está hecha de otras actividades importantes de los carotenos, y que se refiere a los radicales libres, que es más poderoso que la vitamina E.

Descripción morfológica.

Señala que las características que más se destacan en la flor son: el ancho y el largo del ovario, la práctica común para distinguir los clones entre sí. También establece que las características botánicas de la zanahoria muestran una gran variabilidad, observando cultivares que aplaza significativamente en forma, tamaño y color de sus hojas, raíz, fruto. (19).

Esta raíz tiene grandes diferencias de color, forma y tamaño, según las variedades. Es una raíz hipertrofiada, principalmente basada en parénquima cortical. Es importante tener en cuenta que, dentro de la misma variedad, existen diferencias importantes en la longitud y el grosor de la raíz.

Las hojas tienen los pecioloos largos, dobles o triplemente pinnados- partidas, y toman una disposición en roseta.

Como planta bianual, en características normales, que incrementa el tallo de la floral en el segundo año. Al final del tallo aparecen unas umbelas compuestas de cortas flores blancas, amarillentas o azuladas. Las semillas son cortas, en diaquenio, provistas de unos

aguijones curvadas al final. El peso de las 1000 semillas es de 0,70 g, con una capacidad de germinación promedio de 3 años. (20).

Las características de las zanahorias del mercado son: dimensiones medias en longitud y grosor, lo más perfectas posible, color exterior e interior naranja intenso, y con un corazón del mismo color que el resto, cuanto más pequeñas mejor. Las variedades de colores amarillentos son consideradas de calidad inferior.

Tabla 5: Composición nutricional de 100 g de zanahoria.

Descripción	Unidad	Cantidad
Calorías		43
Grasa		0
Carbohidratos	(g)	10
Fibra	(g)	3
Proteína	(g)	1
Sodio	(mg)	35
Potasio	(mg)	323
Calcio	(mg)	27
Hierro	(mg)	0.5
Zinc	(mg)	0.2
Vitamina A	(mg)	2813
Vitamina C	(mg)	9
Vitamina E	(mg)	0.5

Fuente: Moreira O.

Elaborado: Autor, Moreira O. (21).

2.2.4. Composición físico-química de la zanahoria

Tabla 6: Composición físico-química de la zanahoria

Jugo de zanahoria	%
°Brix	9,80
Densidad	1,069
Viscosidad	3,82

Fuente: Universidad Nacional Del Centro Del Perú

Autor: Valladares (1992) (22)

2.2.5. Banano (*Musa acuminata*).

La planta de banano crece en las más variadas condiciones de suelo y clima para lo cual es necesario que los suelos sean aptos en textura y el clima ideal sea húmedo, en temperaturas de 18.5 °C para que su crecimiento no se retrase.

El banano es una fruta que se consigue todo el año, con grandes propiedades nutritivas que aportan una buena cantidad de carbohidratos y fibras además contiene mucho potasio, magnesio y ácido fólico. El uso más común del banano es como fruta dulce que se come cruda, pero muchas variedades son fritas, asadas, secadas o hechas jugo u hojuelas. La fruta también se utiliza para elaborar bebidas alcohólicas o harina, secando y moliendo la fruta seca (23).

Sin embargo la planta de banano tiene la apariencia de árbol por su tamaño y aspecto, es en realidad una planta herbácea perenne gigante, que alcanza de 3.5 a 7.5 metros de altura y cuyo “tallo” radica en un cilindro formado por los pecíolos de las hojas, las cuales están dispuestas en forma de espiral, de diverso tamaño, de base obtusa, redondeada o subcordada; su ápice es agudo, truncado o con muescas y márgenes enteros pero fácilmente rasgables, su color es verde amarillento, de 1.5 a 3.0 m de largo, más largas que anchas; los pecíolos de las bases envainantes son semi-cilíndricos (24).

Está cubierta de bráquets de color rojo oscuro, grandes, dispuestas en espiral, la yema forma un terminal grande, en forma de cono, en el tallo de la flor. Las primeras manos de inflorescencia que florecen, consisten enteramente en flores femeninas, seguidas de racimos de flores perfectas, y finalmente en racimos de flores masculinas, el número relativo de cada tipo depende de la variedad (24).

En la producción bananera ha representado al país como el segundo rubro de gran importancia económica después del petróleo, a lo largo de la historia ha sido el producto principal de exportación, en la actualidad el sector bananero y su producción dependen mucho del precio internacional de la fruta por su fuente de nutrientes y sus ricos derivados de esta fruta.

2.2.5.1. Composición nutricional

Tabla 7: Composición nutricional del banano.

Descripción	Unidad	Por 100g de porción comestible	Por unidad mediana (160g)	Recomendaciones día-Hombres	Recomendaciones día-Mujer
Energía	kcal	94	99	3.000	2.300
Proteínas	g	1,2	1,3	54	41
Lípidos totales	g	0,3	0,3	100-117	77-89
AG saturados	g	0,11	0,12	23-27	18-20
AG monoinsaturados	g	0,04	0,04	57	51
AG poliinsaturados	g	0,09	0,1	17	13
W"3	g	0,052	0,055	3,3-6,6	2,6-5,1
C18:2 Linoleico (w-6)	g	0,039	0,041	10	8
Colesterol	mg/1000kcal	0	0	<300	<230
Hidratos de carbono	g	20	21,1	375-413	288-316
Fibra	g	3,4	3,6	>35	>25
Agua	g	75,1	79,3	2,5	2,000
Calcio	mg	9	9,5	1,000	1,000
Hierro	mg	0,6	0,6	10	18
Yodo	ug	2	2,1	140	110
Magnesio	mg	38	40,1	350	330
Zinc	mg	0,23	0,2	15	15
Sodio	mg	1	1,1	<2,000	<2,000
Potasio	mg	350	370	3,500	3,500
Fosforo	mg	28	29,6	700	700
Selenio	ug	1	1,1	70	55
Tiamina	mg	0,06	0,06	1,2	0,9
Rioboflavina	mg	0,07	0,07	1,8	1,4
Equivalentes	mg	0,8	0,8	20	15
Vitamina B6	mg	0,51	0,54	1,8	1,6
Folatos	ug	22	23,2	400	400
Vitamina B12+	ug	0	0	2	2
Vitamina C	mg	10	10,6	50	60
Vitamina A	mg	18	19,0	1,000	800
Vitamina D	ug	0	0	15	15
Vitamina E	mg	0,2	0,2	12	12

Fuente: Moreira O.

Elaborado: Autor, Moreira O. (21).

2.2.5.2. Composición físico-química del banano

Tabla 8: Composición físico-química del banano

Jugo de banana	%
°Brix	26,1
pH	4,5
Acidez	0,30 g
Humedad	74,6 g
Recuento de microorganismos totales(UFC/ml)	2
Recuento de coliformes (UFC/ml)	0

Fuente: Fermentación solida del banano de rechazo
Elaborado: Álvarez Mario (25).

2.2.6. Pulpa de la clarificación del jugo de maracuyá

La pulpa se obtiene por el mecanismo de separación de fuerza centrífuga que consiste en permitir el paso del líquido y retener las partículas de tamaño mayor lo que permite la clarificación del jugo de maracuyá mientras que lo retenido se considera como pulpa lo cual tiene una alta contracción de sólidos.

Los residuos de la pulpa del maracuyá generan una contaminación ambiental en las regiones de producción de dicha fruta, provocando la atracción de plagas e insectos y enfermedades respiratorias, gastrointestinales y entre otras para los habitantes u animales que se encuentran en la región. Debido a que el jugo en la fruta representa un 30 a 40%, mientras que la cascara representa en 50 a 60% y las semillas 10 a 15%. El uso común de este residuo de la pulpa de pulpas es como alimento para ganado o abono orgánico, debido a que poseen interesantes características nutricionales y aprovechables (15).

2.2.7. Procesamiento de frutas.

Si no hay condiciones adecuadas para el almacenamiento o la comercialización del producto fresco, varios productos hortícolas pueden procesarse mediante el uso de tecnologías básicas. Se encuentra una amplia gama de métodos de procesamiento que se

pueden utilizar a pequeña escala, como la deshidratación, la fermentación, el enlatado y la preparación de conservas y jugos. Por lo tanto, las frutas, los vegetales y las flores se pueden secar y almacenar para su posterior consumo o venta. La fermentación es un método tradicional de conservación de alimentos en todo el mundo; Campbell-Platt desde 1987 ha descrito más de 3500 alimentos fermentados. Otros métodos en la preparación de frutas y verduras son el enlatado y la congelación. Frecuentemente la fruta se conserva en azúcar o jugo.

2.2.8. Mermeladas.

La elaboración de mermelada son los métodos más comunes para la preservación de las frutas en general, requiere de un óptimo balance entre el nivel de azúcar, con dosis de pectina y acidez.

Debe tener un buen sabor afrutado. También debe conservarse bien cuando se almacena en un lugar fresco, preferiblemente oscuro y seco. Las frutas difieren según su variedad y grado de madurez, incluso el tamaño y la forma del recipiente utilizado para cocinar influyen en el resultado final altera la rapidez con que el agua se evapora durante la cocción, el envasado, el enfriamiento, el etiquetado y el almacenamiento. (26).

La transformación de esta clase de productos, consiste en una rápida concentración de la fruta mezclada con azúcar hasta llegar al contenido de azúcar de 65%, durante la concentración se evapora el agua contenida en la fruta, los tejidos se ablandan. Por ese ablandamiento la fruta absorbe azúcar y libera pectina y ácidos (27).

Si la elaboración no es la correcta surgen algunos defectos de las mermeladas, que en general son los siguientes:

- Desarrollo de hongos y levaduras en la superficie.
- Cristalización de azúcares.
- Sangrado o sinéresis.
- Estructura débil.
- Endurecimiento de la fruta.

2.2.9. Clasificación de la mermelada

La mermelada se clasifica en tres concentraciones diferentes de pulpa y azúcar y se clasifica en siguiente: tipo A, tipo B y tipo C.

Tabla 9: Clasificación de la mermeladas

TIPO	PULPA	AZÚCAR
A	55%	45%
B	50%	50%
C	45%	55%

Fuente: Ciencias y tecnología de las frutas y hortalizas
Elaborado: Casariego Alicia (28).

2.2.10. Defectos de mermeladas.

En las mermeladas se pueden presentar los defectos que se especifican:

- **El desarrollo de hongos y levaduras** en la superficie. Es causada por utilizar materiales no herméticos o contaminados, lo que resulta en una estructura débil; Bajo contenido de sólidos solubles y llenado de envases a baja temperatura.
- **Cristalización de azúcares.** Una baja inversión de sacarosa por una acidez demasiado baja provoca la cristalización.
- **Caramelización de los azúcares.** Se manifiesta por cocción prolongada y enfriamiento lento en la misma olla.
- **Sangrado o sinergismo.** Ocurre cuando la masa solidificada libera líquido. Por lo general, se debe a una acidez excesiva, una cantidad baja de pectina o una inversión excesiva.
- **Estructura débil.** Es causada por un desequilibrio en la composición de la mezcla, por la degradación de la pectina debido a una cocción prolongada y por la ruptura de la estructura en formación o por el envasado a una temperatura demasiado baja.
- **Endurecimiento de la fruta.** El azúcar endurece la piel de la pequeña fruta blanqueada. Se vuelve coriácea. También el uso de agua dura tiene este efecto, debido a la presencia de sales de calcio (29).

2.2.11. Fundamentos de elaboración de mermeladas

- **Combinación de frutas y hortalizas para la elaboración de la mermelada**

En la preparación de mermelada existe muchas variedades frutas y hortalizas que al ser combinadas aportan con nutrientes, a mejorar sabor, su color y textura. Este método se conoce como mermeladas mixtas (30).

- **Características fisicoquímicas de las mermeladas**

Es importante tener en cuenta las características físico-química básicos como el pH(3,2-3,5), °Brix(65-68), viscosidad(6000-7000 CP), la formulación del zumo con la azúcar(50-50) y la cantidades de adictivos que se requiere para la elaboración de la mermelada, estas características no deben diferenciarse con la materia prima para que no afecte la apariencia, color, aroma, sabor y consistencia que son características esenciales para el consumo (30).

2.2.12. Temperatura

En la mermelada para punto de ebullición debe alcanzar la concentración de azúcar adecuada, dependiendo de una temperatura óptima, Esta investigación se realizó a 105°C dependiendo del nivel del mar que es de una altitud de **74** msnm en el cantón Quevedo para que pueda alcanzarla la formación de gel adecuado (31).

2.2.13. Balance de materia

Es un cálculo del proceso industrial en el desarrollo de un producto que traslada consigo tres factores de apreciación que, aunque relacionados entre sí, son diferentes. El primer factor está en la preparación de los balances materiales y energéticos del proceso. El segundo es la determinación de las características específicas de las instalaciones necesarias para cumplir su función. El tercero incluye los de la selección de equipos y materiales. Estos tres factores pueden designarse como problemas de proceso, operaciones básicas y problemas de cálculo de planta, respectivamente. Para esta tesis se desarrollaron los problemas de equilibrio de materia y energía en el proceso para poder identificar la entrada y salida de materiales en el proceso y conocer el proceso de elaboración del producto. (32).

2.3. Marco legal

2.3.1. Requerimientos de la mermelada según la norma NTE INEN 419.

- **Disposiciones generales.**

El producto, así como la materia prima usada para elaborarlo, cumplirá con lo especificado en la Norma INEN 419.

Otras definiciones empleadas en esta norma constan en la Norma INEN 377.

La materia prima utilizada para elaborar la mermelada debe corresponder a las variedades comerciales para conserva que respondan a las características del fruto.

- **Requisitos.**

La materia seca total de la mermelada debe ser, por lo menos 3% más elevada que los azúcares totales como sacarosa ensayada de acuerdo con la norma ecuatoriana correspondiente.

El producto estará exento de sustancia colorantes, saborizantes y aromatizantes artificiales y naturales extraños a la fruta.

Se podrán añadir al producto las siguientes sustancias:

- **Pectina**, en la proporción necesaria de acuerdo con las prácticas correctas de fabricación.
- **Ácido cítrico**, L-tartático o málico, solos o combinados, en las cantidades necesarias para ayudar a la formación del gel, de acuerdo con las prácticas correctas de fabricación.
- **Preservantes**, benzoato sódico, ácido sórbico o sorbato potásico solos o combinados, sin exceder del límite.
- **Antioxidante**, ácido ascórbico en la proporción indicada.
- **Edulcorantes**, azúcar refinado, azúcar invertido, dextrosa o jarabe de glucosa. No se permite el uso de edulcorantes, artificiales.

- **Antiespumantes permitidos**, no más de la cantidad necesaria para inhibir la formación de espuma, de acuerdo a las prácticas correctas de fabricación.

La mermelada presenta un color característico de las diferentes frutas empleadas, distribuido uniformemente en toda su masa y libre de coloraciones extrañas por oxidación, elaboración defectuosa, enfriamiento inadecuado y otras causas.

El olor y sabor serán los característicos del producto, con ausencia de olores y sabores extraños (33).

Cuando la unidad de tolerancia sea mayor que el contenido neto en gramos de los envases individuales, se sumará la masa de varios envases para llegar a la cantidad requerida de mermelada. Por ejemplo: en un lote que consiste de envases de aproximadamente 500 g de masa, y con un cierto defecto permitido en 3 000 g, tal defecto estará permitido en un total de no más de 6 envases (33).

2.3.2. Requisitos de las mermeladas de frutas según la INEN 419.

Tabla 10: *Requisitos de las mermeladas de frutas.*

Características	Unidad	Max.	Min.	Método de ensayo
Sólidos solubles (a 20 °C)	% m/m	65	-	INEN 380
Ph		2.8	3.5	INEN 389
Ácido ascórbico	mg/kg	-	500	INEN 384
Dióxido de azufre	mg/kg	-	100	*
Benzoato sódico, sorbato potásico, solo o combinados.	mg/kg	-	1000	*
Mohos	% m/m campos positivos	-	30	INEN 386
Cenizas	% m/m	-	**	INEN 401

* Hasta que se elaboren las normas INEN correspondientes, se aplicaran las normas internacionales que se recomienda la autoridad competente.

Fuente: Instituto Ecuatoriano de Normalización.
Elaborado: INEN (33).

CAPÍTULO III
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3. Localización.

La investigación se realizará en los laboratorios de Bromatología y Rumiología del campus “La María”, Facultad de Ciencias Pecuarias de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, ubicada en el km 7 vía Quevedo-El Empalme. F.C.P. a 73 msnm. Cantón Mocache, Los Ríos, Ecuador.

3.1.1. Condiciones meteorológicas.

Las condiciones meteorológicas donde se desarrollará la presente investigación se detallan en la tabla 11.

Tabla 11: *Condiciones meteorológicas aproximadas del cantón Quevedo.*

Datos Meteorológicos	Valores Promedio
Humedad Relativa (%)	85.84
Temperatura °C	25.47
Precipitación (mm anual)	2223.85
Heliofania	898.66
Zona ecológica	Bosque semi húmedo tropical

Fuente: Datos según la Estación Meteorológicas del INAMHI ubicada en la Estación Experimental Tropical Pichilingue del INIAP 2017.

Elaborado: INIAP (34).

3.2. Tipos de investigación.

Si bien el método científico es uno, hay varias formas de identificar su práctica o aplicación en la investigación. De esta manera, la investigación se puede clasificar de diferentes maneras. La forma más común de clasificar la investigación es decir, las relaciones del pasado (descriptivas) y lo que puede suceder (experimental) (35).

Se plasmará una investigación exploratoria, descriptiva y experimental; dado que hoy en día el conocimiento sobre los procesados de frutas y en especial de mermeladas es mucho,

pero el desperdicio ocasionado por los procesos principales provoca impactos negativos al ambiente y para mitigarlo en parte se usara estos residuales del centrifugado del jugo de maracuyá junto a la zanahoria y banano en ensayos para obtener un producto acepto al consumidor.

Investigación Exploratoria.

Esta investigación exploratoria porque no existe antecedentes de las combinaciones utilizadas para realizar la mermelada

Investigación Descriptiva.

La investigación es descriptiva, porque ayuda a la investigación estadística a conocer los datos y características de la población o fenómeno en estudio de realizado para el proceso de la mermelada. Lo que la investigación descriptiva responde a las preguntas: quién, qué, dónde, porque, cuándo y cómo (36).

Investigación Experimental.

Se denomina experimental a esta investigación ya que se ejecutaron ensayos que nos ayudaron a establecer el efecto que producirá cada dosificación entre pulpas y residuales del centrifugado del jugo de maracuyá para el proceso de la mermelada.

3.3. Método de investigación.

Dentro de la presente investigación se empleó los siguientes métodos:

Método inductivo – deductivo.

Se utilizó este método de investigación, para generar soluciones partiendo de un problema ya establecido, el mismo que permitió conseguir una tecnología adecuada para la obtención de la mermelada antes mencionada.

Métodos estadísticos.

Se cuantificó, ordenó y tabuló los datos obtenidos mediante análisis a realizar, los mismos que permitirán hallar los resultados.

Observación.

Este método se realizó dentro de la empresa TROPIFUTAS S.A.

3.4. Fuentes de recopilación de información.

Esta investigación, se realizará utilizando información obtenida de diferentes fuentes, a continuación, se presentan algunas:

a. Fuentes primarias.

- Empresa TROPIFRUTAS S.A

b. Fuentes secundarias.

- Libros.
- Artículos científicos.
- Tesis.
- Críticas literarias.
- Cuadros estadísticos que contiene información de las fuentes primas utilizadas y datos importante para la tesis

3.5. Diseño de la investigación.

La investigación se ejecutó con un arreglo factorial 3x2. Los datos conseguidos fueron analizados en el software estadístico SPSS, estableciendo en primera instancia la distribución normal o no de los valores reportados, empleando el test de Kolmogorov – Smirnov y Shapiro - wilk con un 5% de probabilidad, con la finalidad de evidenciar que los datos de la experimentación se distribuyen de manera normal.

3.5.1. Factores de estudio.

En la siguiente tabla se detallan los factores planteados para la investigación.

Tabla 12: Factores de estudio que intervienen en la elaboración de mermelada FCP – UTEQ. 2019.

Factores	Simbología	Descripción
A: Combinación de frutas	a ₀	Maracuyá/residuo de la pulpa 60–zanahoria 20–banano 20
	a ₁	Maracuyá/residuo de la pulpa 70–zanahoria 15–banano 15
	a ₂	Maracuyá/residuo de la pulpa 80–zanahoria 10–banano 10
B: Relación (fruta: azúcar), según tipo de mermelada	b ₀	55:45
	b ₁	50:50

Fuente: Autor.
Elaborado: Autor.

3.5.2. Arreglo factorial A*B para la elaboración de mermelada de maracuyá, zanahoria y banano.

Se utilizará el arreglo factorial A x B, con los niveles en A=3 y B=2 y R=4 dando como resultado un total de 6 tratamientos.

Tabla 13: Combinación de los Tratamientos propuestos para la elaboración de la mermelada FCP – UTEQ. 2019.

Nº	Simbología	Descripción(1000g)
1	a ₀ b ₀	Maracuyá/ pulpa 60–zanahoria 20–banano 20 + Tipo A (55:45)
2	a ₀ b ₁	Maracuyá/ pulpa 60–zanahoria 20–banano 20 + Tipo B (50:50)
3	a ₁ b ₀	Maracuyá/ pulpa 70–zanahoria 15–banano 15 + Tipo A (55:45)
4	a ₁ b ₁	Maracuyá/ pulpa 70–zanahoria 15–banano 15 + Tipo B (50:50)
5	a ₂ b ₀	Maracuyá/ pulpa 80–zanahoria 10–banano 10 + Tipo A (55:45)
6	a ₂ b ₁	Maracuyá/ pulpa 80–zanahoria 10–banano 10 + Tipo B (50:50)

Fuente: Autor.
Elaborado: Autor.

3.5.3. Esquema del experimento.

En la Tabla 14, se muestra el esquema del experimento planteado en la presente investigación con los respectivos tratamientos, repeticiones y unidades experimentales. Donde cada unidad experimental corresponde a 100 g de mermelada para la evaluación fisicoquímica, microbiológica y sensorial.

Tabla 14. Factores en estudio del ensayo experimental. FCP – UTEQ. 2019.

Tratamiento	Código	Réplica	Unidad experimental 100 g	Subtotal
T1	a ₀ b ₀	4	1	4
T2	a ₀ b ₁	4	1	4
T3	a ₁ b ₀	4	1	4
T4	a ₁ b ₁	4	1	4
T5	a ₂ b ₀	4	1	4
T6	a ₂ b ₁	4	1	4
Total				24

Fuente: Autor.
Elaborado: Autor.

3.6. Instrumentos de la investigación.

Para establecer el mejor tratamiento en la investigación se realizaron análisis fisicoquímicos, sensoriales y microbiológicos a las mermeladas, trabajo desarrollado en el Laboratorio de Bromatología y Rumiología pertenecientes a la Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Las variables correspondientes a grados Brix, viscosidad(cp), pH y temperatura.

3.6.1. Análisis fisicoquímicos.

En la Tabla 15, se muestran las referencias de los métodos de ensayo de laboratorio para cada variable fisicoquímica.

Tabla 15. Métodos y referencias para los análisis fisicoquímicos de laboratorio. FCP – UTEQ. 2019

Análisis	Método - Referencia
°Brix	Brixómetro
Viscosidad	Viscosímetro de Brookfield rotario
Ph	Potenciómetro (NMX – F – 317 – S – 1978)
Temperatura	Termómetro digital

Fuente: Autor.
Elaborado: Autor.

3.6.2. Análisis sensoriales.

Se determinó el efecto de la variación de la formulación y la relación de azúcar en el proceso de la mermelada. Siendo:

- Olor.
- Sabor
- Color
- Textura
- Aceptabilidad general

Se realizó una prueba descriptiva (perfil sensorial) y de una escala de intervalo de cinco niveles (1 ligeramente, 2 moderadamente, 3 bastante, 4 mucho y 5 extremadamente) para la medición de los atributos asignados a cada propiedad. Estos parámetros se obtendrá con la ayuda de 50 panelistas no entrenados, entre los cuales encontraremos estudiantes de la carrera de Ingeniería en Alimentos, los mismos que tendrán la tarea de elegir al mejor tratamiento, además se facilitó una ficha que contiene toda las indicaciones y parámetros a calificar, de acuerdo a. (Malo, regular, bueno, muy bueno, excelente).

Cabe indicar que en el capítulo VII anexos se muestran los formatos correspondientes para las encuestas sensoriales.

3.6.3. Análisis microbiológico.

En la Tabla 16, se muestran las referencias de los métodos de ensayo de laboratorio para cada variable microbiológica.

Tabla 16. Métodos y referencias para los análisis microbiológicos de laboratorio. FCP – UTEQ. 2019.

Análisis	Método – Referencia
Hongos y levaduras	NTE INEN 1529 – 10: 1998
Fuente: Autor. Elaborado: Autor.	

3.7. Descripción del diagrama de proceso para la elaboración de la mermelada de frutas.

Para la elaboración de la mermelada se siguió el siguiente procedimiento

3.7.1. Recepción y pesado.

Para la elaboración de mermelada se utilizó el maracuyá, pulpa de concentrado de maracuyá, zanahoria y banano en perfecto estado, las frutas deben estar en su punto óptimo de madurez y no golpeados o dañadas para su proceso de elaboración. Una vez terminado se procede a pesar.

3.7.2. Lavado y desinfectado.

Se colocó las frutas en la mesa para realizar su respectivo lavado donde se retiran todos las cascara e impurezas de las frutas, que perjudica la calidad del producto final.

3.7.3. Partido, despulpado y pelado.

Consiste en obtener la pulpa o jugo, libres de cáscara y pepas. Esta operación se la realizó con la maracuyá colocándolo en una licuadora, teniendo cuidado de que las pepas no pasen al jugo con un cedazo para evitar malos sabores, con la zanahoria se pelo y el banano también.

3.7.4. Tamizado, obtención de puré y extracción de jugo

Se realiza el tamizado al jugo de maracuyá para que no pasen las pepas y solo quede el juego del maracuyá, el banano se trituro hasta que quede en forma de puré y la zanahoria se extrae el jugo mediante un extractor.

3.7.5. Pesado

Una vez terminado el proceso de la extracción de jugo se procede a pesar el jugo de maraya, jugo de zanahoria y el puré de banano para la elaboración de la mermelada.

3.7.6. Mezclas

Se procede a colocar los jugos de maracuyá, zanahoria y el puré en una olla de acero inoxidable y se comienza a mezclar con un cucharón de palo.

3.7.7. Evaporación y concentrado

La cocción se la realizó en una olla de acero inoxidable para evitar contaminación. Esta operación es la que tiene mayor importancia sobre la calidad de mermelada, la mezcla se remueve constantemente para que ésta no se asiente. Una vez puesto en cocción se separa tres porciones de azúcar que se añade al inicio al intermedio también con la pectina y ante de finalización de la mermelada alcanzado el punto de gelificación, se incorpora el ácido cítrico para la regulación del pH que se le añade directamente a la olla.

El propósito de este paso es aumentar la concentración de azúcar hasta un punto donde se de la gelificación (68 °Brix) que se obtiene a 105°C.

3.7.8. Envasado y sellado.

Una vez obtenida la mermelada se procede a envasar en los frascos de vidrio, los frascos deben estar previamente esterilizados, cerrados herméticamente para su posterior utilización.

3.7.9. Enfriado.

Se lo realiza una vez envasada la mermelada con la ayuda de agua fría para acelerar su enfriamiento

3.7.10. Etiquetado.

Se continua a la etapa final. En la etiqueta se debe incluir toda la información y semáforo sobre el producto.

3.7.11. Almacenamiento.

Una vez envasado y enfriado se almacena en un ambiente estéril, durante este periodo se debe controlar que no sufra alteraciones es decir una estabilidad al producto para que no se forme hongos.

3.8. Procedimiento experimental

Diagrama de bloques mostrando corrientes de entrada y salida del proceso de elaboración de mermelada de combinación con zumo de maracuyá, pulpa de concentrado de maracuyá, zanahoria y banano.

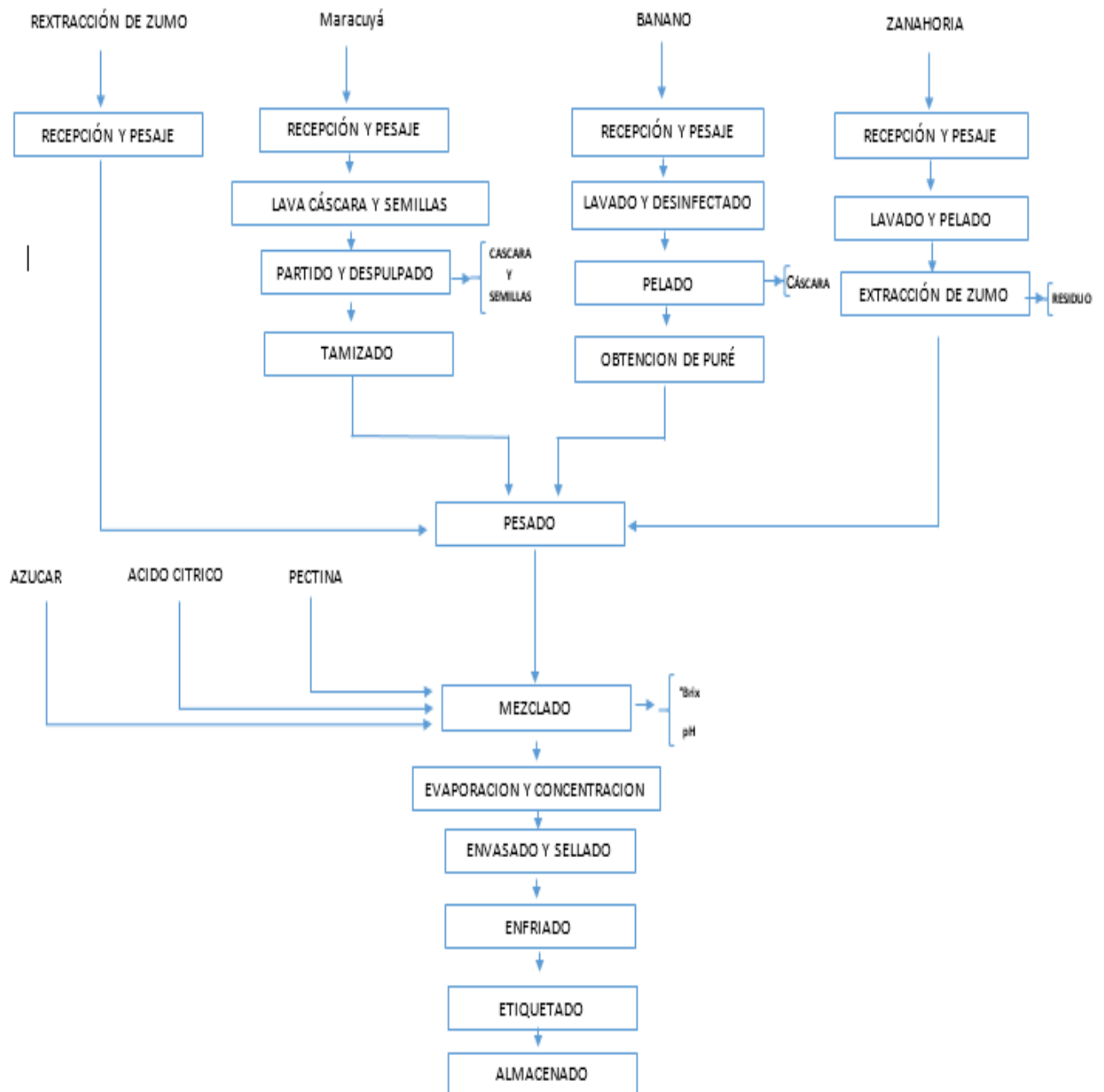


Figura 1. Diagrama de bloques mostrando corrientes de entrada y salida del proceso de elaboración de mermelada de combinación con zumo de maracuyá, pulpa de concentrado de maracuyá, zanahoria y banano.

Fuente: Autor.
Elaborado: Autor

3.9. Recursos materiales y humanos.

3.9.1. Recursos humanos.

La presente investigación será realizada por parte del presente autor, con la asistencia del Director propuesto de Tesis el Ing. Ángel Fernández Escobar M.Sc.

3.9.2. Materia prima.

- Maracuyá (*Passiflora edulis*).
- Banano (*Musa acuminata*).
- Zanahoria (*Daucus carota*).
- Pulpa del concentrado de maracuyá.

3.9.3. Insumos.

- Azúcar.
- Agua purificada.
- Pectina
- Ácido cítrico

3.9.4. Equipos.

- Estufa.
- pH-metro.
- Refractómetro.
- Balanza analítica.
- Autoclave.
- Viscosímetro Brookfield .
- Termómetro.
- Balanza gramera.
- Refrigeradora.

3.9.5. Reactivos.

- Fenolftaleína.
- Alcohol.
- Ácido sulfúrico concentrado (H₂SO₄)

- Solución de hidróxido de sodio al 40%
- Solución de ácido bórico al 2%
- Solución de ácido clorhídrico al 0,1 N
- Indicador Kjeldahl
- Agua destilada
- Tabletas catalizadoras.

3.9.6. Materiales de laboratorio.

- Espátula.
- Crisoles de porcelana.
- Pinzas para crisoles.
- Matraz Erlenmeyer de 250 mL.
- Gotero.
- Bureta graduada.
- Vaso de precipitación de 100 mL.
- Pipetas 5mL – 10mL.

3.9.7. Instrumentos.

- Cuchillos.
- Cucharas.
- Recipientes.
- Mandil.
- Guantes.
- Frascos de vidrio
- Mascarilla.
- Cofia.

3.9.8. Materiales de oficina.

- Cuaderno.
- Lapiceros.
- Lápiz.
- Marcadores.
- Computadora.

- Calculadora.
- Impresora.
- Hojas.
- Pen drive.
- Carpetas.
- Cámara.
- Teléfono celular.

CAPÍTULO IV
RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1. Resultados y Discusiones.

4.1.1. Análisis estadístico de la mermelada combinación con zumo de maracuyá (*Passiflora edulis*), pulpa de concentrado de maracuyá, zanahoria (*Daucus carota*) y banano (*Musa acuminata*).

Para una mejor interpretación de los resultados, se parte de un análisis estadístico, (prueba de normalidad) para la aplicación de técnicas paramétricas o no paramétricas.

La hipótesis a contrastarse es:

Ho: Al utilizar diferentes tratamientos y concentraciones de combinación con zumo de maracuyá (*Passiflora edulis*), pulpa de concentrado de maracuyá, zanahoria (*Daucus carota*) y banano (*Musa acuminata*)” para obtención de mermelada, **se distribuyen de forma normal.**

Ha: Al utilizar diferentes tratamientos y concentraciones de combinación con zumo de maracuyá (*Passiflora edulis*), pulpa de concentrado de maracuyá, zanahoria (*Daucus carota*) y banano (*Musa acuminata*)” para obtención de mermelada, **no se distribuyen de forma normal.**

A continuación se presenta la prueba de normalidad en la Tabla 17, los resultados de los análisis físicos-químicos de la mermelada de zumo de maracuyá (*Passiflora edulis*), pulpa de concentrado de maracuyá, zanahoria (*Daucus carota*) y banano (*Musa acuminata*)”

Tabla 17. Prueba de normalidad.

	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	Gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
°Brix	0,480	24	0,000	0,494	24	0,000
pH	0,224	24	0,003	0,876	24	0,007
Temperatura	0,503	24	0,000	0,454	24	0,000
Viscosidad	0,207	24	0,009	0,893	24	0,015

Fuente: Autor.

Conclusión: Se observa que los valores de significancia de Kolmogorov-Smirnov son menores que 0.05 en consecuencia, la hipótesis nula (H_0) es rechazada, en consecuencia, al utilizar diferentes tratamientos y cantidades de zumo de maracuyá (*Passiflora edulis*), pulpa de concentrado de maracuyá, zanahoria (*Daucus carota*) y banano (*Musa acuminata*) en el proceso de obtención de mermelada, no se distribuyen de forma normal.

Una vez mostrados los resultados y conclusión se proceden a emplear un conjunto de test no paramétrico para identificar al mejor tratamiento.

Seguidamente en la Tabla 18 se evidencia el resultado del test de Friedman a partir de la hipótesis planteada en esta investigación. De la misma manera se detallan los valores de ranking de cada uno de los tratamientos estudiados.

Tabla 18. Ranking de valores de los tratamientos al aplicar el test de Friedman.

Rangos	
	Rango promedio
T ₁	3,31
T ₂	3,19
T ₃	3,69
T ₄	3,41
T ₅	3,38
T ₆	4,03

Fuente: Autor.
Elaborado: Autor

Estadísticos de prueba	
N	16
Chi-cuadrado	2,676
gl	5
Sig. asintótica	,750

Fuente: Autor.
Elaborado: Autor.

Tabla 19. Ranking de valores de los tratamientos, al aplicar el test de Friedman.

Algoritmo	Ranking
T1&3	6875
T2&3	8125
T3&3	3125
T4&3	59375
T5&3	625
T6&3	96875

Fuente: Autor.

Elaborado: Autor

Se puede apreciar que el valor computado por el test de Friedman es:

0.8252085820009629, cuyo valor es mayor que 0,05 eso quiere decir que estadísticamente no existe diferencia significativa que se acepta la hipótesis nula: Al utilizar diferentes tratamientos y cantidades de zumo de maracuyá (*Passiflora edulis*), pulpa de concentrado de maracuyá, zanahoria (*Daucus carota*) y banano (*Musa acuminata*) en el proceso de obtención de mermelada. **No existe diferencia en las características en el grupo de tratamientos.**

4.1.2. Prueba de holm

No fue necesario realizar la prueba de holm debido a que Friedman no identificó diferencias significativas en los tratamientos.

4.1.3. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Estos valores dependen de la combinación de tratamientos, siendo el mejor los de menor valor, correspondientes a los tratamientos T₁ Maracuyá/ pulpa 60–zanahoria 20–banano 20 + Tipo A (55:45) y T₂ Maracuyá/ pulpa 60–zanahoria 20–banano 20 + Tipo B (50:50).

°Brix

Curie *et al.* (37), en su estudio de caracterización y potencial de procesamiento de mermelada de cultivares de membrillo cultivados en regiones tropicales, obtuvo en sólidos solubles de las diferentes mermeladas procedente de los cultivares de membrillo valores entre 67.30 y 76.34 °Brix. Valores que concuerdan con la investigación.

Según la norma INEN 419 (33) los valores de sólidos solubles para conservas vegetales deben poseer como mínimo 65 °Brix, por lo tanto, todos los tratamientos cumplen con lo estipulado.

De acuerdo a los datos obtenidos mostrados en los (anexo 9) que son los análisis realizados por el método Friedman la mermelada nos muestra una media de 67,85 dando el T₅ tiene la mayor cantidad de °Brix 68 y el T₁ el menor con 67 que es lo recomendado al momento de la elaboración de una mermelada debido a que ese grado °Brix se forma un gel adecuado

Viscosidad

Según Iza (38), desarrolló una mermelada de mango Haden con quinua (*Chenopodium quinoa*) en el análisis de viscosidad, se encontró que el tratamiento sin quinua y 0.20% de pectina presentó más del doble (65%) de viscosidad al comparar con el que contenía 0.10% de pectina (17,040 a 43,290 cps), por ende no se pudo medir los demás tratamientos con 0.20% de pectina en la formulación, argumentando que se debió a la presencia de almidones en la quinua que generan un efecto espesante. En donde, la quinua contiene de 50-60% de almidones, 20 % de amilosa y 80 % de amilopectina que se desnaturalizan a una temperatura de 55-72°C. Promedios de viscosidad que difieren de la presente investigación.

Los datos obtenidos mostrados en los (anexo 9), que se realizaron por el método Friedman la mermelada nos muestra una media de 6148,5613, dando al tratamiento T₂ con mayor cantidad de viscosidad 7663cp y T₁ el menor con 4651cp.

pH

Álvarez *et al.* (39), en su estudio de la vida útil de la mermelada de higuera (*Cucúrbita Odorífera* Vell) con zanahoria (*Daucus Carota*), el pH de las mermeladas fueron de 3.0 a 3.4. En donde, los límites concretados por la norma son (2,8 - 3,8), por lo que se encuentran dentro de lo establecido. Sustentando que el producto está protegido contra el ataque de microorganismos, debido a que estos no se desarrollan en este pH. Valores que concuerdan con la presente investigación.

Curi *et al.* (37), en su investigación de caracterización de procesamiento de mermelada de cultivares de membrillo, el pH del producto varió de 3.16 a 3.40. En donde, el pH más bajo de las mermeladas en comparación con la fruta fresca se debió a la adición de ácido cítrico durante el procesamiento.

Según Martínez (40), manifiesta que un pH demasiado bajo daría un gel demasiado duro que pierde la elasticidad necesaria para retener agua y la mermelada exuda a la vez que presenta una textura desagradable (sinéresis). Sin embargo, con pH demasiado alto el gel se formará con dificultad. Sugiriendo que se verterá en caliente en los envases en que se desea conservar la mermelada, en donde, se comprobará la textura

Al evidenciar Los datos obtenidos mostrados en los (anexo 9), la media 3,2792, dando como mayor tratamiento T₅ con 3,3 y el T₃ con el menor 3,2 que son las normas recomendado para la elaboración la mérmelas.

Temperatura

Martínez (40), en su informe de preparación de mermelada como recurso didáctico recomienda detener la cocción cuando la temperatura alcanza un límite entre (entre 105 y 115 °C).

Carcelén *et al.* (41), estudió la mermelada de fréjol, considerando que el momento óptimo será cuando el azúcar consigue enlazarse con la pectina y esto ocurre aproximadamente a una temperatura de 105 °C. Así que lo ideal es tener un termómetro y cuando la mermelada alcance esa temperatura puede comprobar que está cocida. Temperatura que alcanzó la presente investigación.

Se demuestran debido a los datos obtenidos mostrados en los (anexo 9) que la temperatura tiene una media de 104,83 dando como mayor tratamiento T₄ con 105 y el T₁ como el menor 104 debido a que la temperatura optima de la mermelada por ese motivo concuerdo con Martínez y Carcelén *et al.*

4.1.2. Análisis sensorial de la mermelada de Maracuyá, pulpa residual, zanahoria y banano.

4.1.2.1. Sabor (banano, zanahoria, maracuyá y ácido).

Argote *et al.* (42), en su Investigación de mercado sobre el grado de aceptación de mermelada de cocona en Sibundoy, Putumayo, para las variables sabor, color y textura, no hubo diferencia estadísticamente significativa entre las medianas con un nivel del 95.0 % de confianza para las tres muestras de mermelada. En donde, el sabor Piña, Cocona y Manzana el valor de Kruskal-Wallis fue de $H = 2.57$ y el Valor P 0.27.

Para el descriptor sabor banano según la Prueba de Kruskal – Wallis (Tabla 21), no encontró diferencia significativa entre los tratamientos con un valor de H de 1,97. Lo cual, el T₅ y el T₆ presentaron mayores promedio con 1,50 respectivamente y el menor fue el T₂ con valor de 1,00. Con una media general de 1,34 donde mencionado valor corresponde a la escala 3 (bastante).

Según el atributo sabor zanahoria y maracuyá en la Prueba de Kruskal – Wallis (Tabla 25), no presentaron diferencias significativas entre los tratamientos con un valor de H de 0,98 y 4,26 respectivamente. Con una media general de 1,07 donde mencionado valor corresponde a la escala 1 (ligeramente).

En sabor ácido según la Prueba de Kruskal – Wallis (Tabla 21), no presentó significancia estadística entre los tratamientos con un valor de H de 5,85. En donde, el T₃ presentó mayor promedio con 3,56 y el menor fueron los T₁ y T₂ con valores de 2,20, con una media general de 2,72. Donde mencionado valor corresponde a la escala 2 (moderadamente).

4.1.2.2. Olor (banano, zanahoria, maracuyá y ácido).

Roman *et al.* (43), en la caracterización sensorial de fibras de algunas frutas, estudiado en la naranja, mandarina, limón, maracuyá, piña y mango. En donde, sustentó que la fibra de maracuyá no presenta un olor característico de la fruta y para encontrar su sabor y aroma fue necesario que los jueces masticaran por un tiempo más prolongado las muestras, por lo tanto, es la fibra que a nivel sensorial pierde más compuestos volátiles.

Para el atributo olor banano según la Prueba de Kruskal – Wallis (Tabla 21), no presentó diferencia estadística entre los tratamientos con un valor de H de 1,02. Sin embargo, el T₃ obtuvo el mayor valor promedio de 1,67, mientras que los T₁ y T₅ presentó el menor

valor con 1,00 y una media general de 1,19, donde mencionado valor corresponde a la escala 1 (ligeramente).

En el descriptor olor a zanahoria según la Prueba de Kruskal – Wallis (Tabla 21), no hubo diferencia significativa entre los tratamientos con un valor de H de 0,43. En donde, el T₃ obtuvo el mayor valor promedio con 1,33, mientras el T₁, T₂, T₄ y T₅ presentaron los menores valores con 1,00 respectivamente, con una media general de 1,07, donde mencionado valor corresponde a la escala 1 (ligeramente).

El atributo sabor maracuyá en la Prueba de Kruskal – Wallis (Tabla 21), existió diferencia estadística significativa entre los tratamientos con un valor de H de 9,66. En donde, el T₅ obtuvo el mayor valor promedio con 5,90, mientras el T₃ presentó el menor valor de 3,89, una media general de 4,47, donde mencionado valor corresponde a la escala 4 (mucho).

Según el sabor ácido en la Prueba de Kruskal – Wallis (Tabla 22), no se presentó diferencia significativa entre los tratamientos con un valor de H de 4,90. En donde, el T₃ obtuvo el mayor valor promedio con 3,33, mientras el T₂ presentó el menor valor de 2,10, una media general de 2,78, donde mencionado valor corresponde a la escala 3 (bastante).

4.1.2.3.Color (naranja, amarillo, caramelo y naranja rojizo).

Abdullah & Cheng (44), en su proyecto de Optimización de mermeladas de frutas tropicales mixtas reducidas, presentó puntuaciones medias sensoriales en 10 formulaciones de mermelada. En donde, existió diferencias significativas en todos los atributos sensoriales evaluados color, aroma, textura, dulzor, acidez y aceptabilidad general. No obstante, la adición de papaya en las formulaciones mejoró notablemente el color de la mermelada

Vera (45), en su estudio de Elaboración de Mermelada Light de Durazno, manifiesta que el color de la mermelada debe ser brillante y atractivo, además debe parecer gelificada sin mucha rigidez. Considerando que este proceso es una forma de conservar pulpas de frutas por acción de azúcares y niveles altos de acidez, en donde, no se recomienda la cristalización de líquidos o azúcares.

Para el color Naranja en la Prueba de Kruskal – Wallis (Tabla 21), presentó diferencia estadística significativa entre los tratamientos con un valor de H de 4,81. En donde, el T₁ obtuvo el mayor valor promedio con 2,50, mientras el T₄ presentó el menor valor con 1,00, una media general de 1,49, donde mencionado valor corresponde a la escala 1 (ligeramente).

Para el atributo color caramelo según la Prueba de Kruskal – Wallis (Tabla 22), no se presentó diferencia estadística entre los tratamientos con un valor de H de 4,10. Sin embargo, el T4 obtuvo el mayor valor promedio de 4,09, mientras el T₂ presentó el menor valor de 2,80, una media general de 3,52, donde mencionado valor corresponde a la escala 3 (bastante).

Para el color naranja rojizo en la Prueba de Kruskal – Wallis (Tabla 21), no existió diferencia estadística significativa entre los tratamientos con un valor de H de 4,34. En donde, el T₂ obtuvo el mayor valor promedio con 3,10, mientras el T₁ y T₅ presentaron los menores valores con 1,90 respectivamente, una media general de 2,45, donde mencionado valor corresponde a la escala 2 (moderadamente).

4.1.3. Análisis de aceptabilidad de la mermelada de Maracuyá, pulpa residual, zanahoria y banano.

Según Álvarez *et al* (39), en su estudio de mermelada de híguerón (*Cucúrbita Odorífera* Vell) con zanahoria (*Daucus Carota*), el tratamiento 4 con mezcla del 30% de híguerón y 20% de zanahoria, reunió las mejores características con la siguiente media en cada elemento, color 4,88, olor. 4,88, sabor 5,0, textura. 4,25 y aceptabilidad. 4,88, como su mejor producto experimental.

Abdullah & Cheng (44), en su investigación de Optimización de mermeladas de frutas tropicales mixtas reducidas. En aceptabilidad general, no hubo diferencia estadística significativa entre la mermelada formulada con 100% de piña, combinación de piña y papaya (50:50) y mezcla de piña, papaya y carambola (75: 12.5: 12.5). Sin embargo, el tratamiento A (25% de papaya, 71% de piña y 4% de carambola), fue el de mayor aceptabilidad, excepto por el grado de viscosidad y el color,

En la (Tabla 25), se demostró mediante la Prueba de Kruskal – Wallis, que no existe diferencia significativa entre los tratamientos, en cuanto a los atributos color (H=7,22) olor (H=2,87) sabor (H=7,59) y textura (9,51). Mientras que en aceptación existe diferencia estadística siendo el tratamiento T₁-Maracuyá/ pulpa 60–zanahoria 20–banano 20 + Tipo A (55:45), con mayor aceptación con 4,70 cerca de la escala de calificación excelente, le sigue el T₆-Maracuyá/ pulpa 80–zanahoria 10–banano 10 + Tipo B (50:50), con calificación 4,5 de muy buena y el que menos promedio fue T₄-Maracuyá/ pulpa 70–zanahoria 15–banano 15 + Tipo B (50:50) con 4,07 con calificación muy buena,

Tabla 20. Promedio del análisis sensorial descriptivo de la mermelada de maracuyá, zanahoria y banano. FCP – UTEQ. 2019.

Tratamientos	Sabor				Olor				Color		
	Banano	Zanahoria	Maracuyá	Ácido	Banano	Zanahoria	Maracuyá	Ácido	Naranja	Caramelo	Naranja rojizo
T ₁	1,30 a	1,00 a	4,80 a	2,20 a	1,00 a	1,00 a	4,60 ab	2,20 a	2,50 b	2,90 a	1,90 a
T ₂	1,00 a	1,00 a	4,30 a	2,20 a	1,20 a	1,00 a	4,30 a	2,10 a	1,70 ab	2,80 a	3,10 a
T ₃	1,44 a	1,00 a	4,78 a	3,56 a	1,67 a	1,33 a	3,89 a	3,33 a	1,22 ab	4,00 a	2,89 a
T ₄	1,27 a	1,00 a	4,82 a	2,45 a	1,09 a	1,00 a	4,45 ab	2,73 a	1,00 a	4,09 a	2,09 a
T ₅	1,50 a	1,20 a	4,50 a	2,8 a	1,00 a	1,00 a	4,90 b	3,10 a	1,30 ab	4,00 a	1,90 a
T ₆	1,50 a	1,00 a	4,70 a	3,10 a	1,20 a	1,10 a	4,60 ab	3,20 a	1,20 ab	3,30 a	2,80 a
X	1,34	1,07	4,65	2,72	1,19	1,07	4,47	2,78	1,49	3,52	2,45
H	1,97	0,98	4,26	5,85	1,02	0,43	9,66	4,9	4,81	4,10	4,34
s.e.	ns	ns	ns	ns	ns	ns	*	ns	*	ns	ns

X=Promedio de las medias

H= kruskal wallis

s.e.=Nivel de significancia

Fuente: Autor.

Elaborado: Autor

Tabla 21. Promedio de análisis sensorial de aceptabilidad de la mermelada de maracuyá, zanahoria y banano. FCP – UTEQ. 2019.

T	COLOR	OLOR	SABOR	TEXTURA	ACEPTABILIDAD
T ₁	4,33 a	4,23 a	4,30 a	3,97 a	4,70 a
T ₂	3,90 a	4,27 a	4,13 a	4,20 a	4,47 ab
T ₃	4,13 a	4,10 a	4,30 a	4,33 a	4,17 b
T ₄	4,10 a	4,10 a	4,23 a	4,73 a	4,07 a
T ₅	4,27 a	4,07 a	4,10 a	4,13 a	4,47 ab
T ₆	4,10 a	4,27 a	3,87 a	4,13 a	4,50 ab
X	0,06	0,59	0,10	0,06	0,03
H	7,22	2,87	7,59	9,51	10,07
s.e.	ns.	ns.	ns.	ns.	*

X=Promedio de las medias

H=Kruskal wallis

s.e.=Nivel de significancia

Fuente: Autor.
Elaborado: Autor

4.1.4. Perfil sensorial.

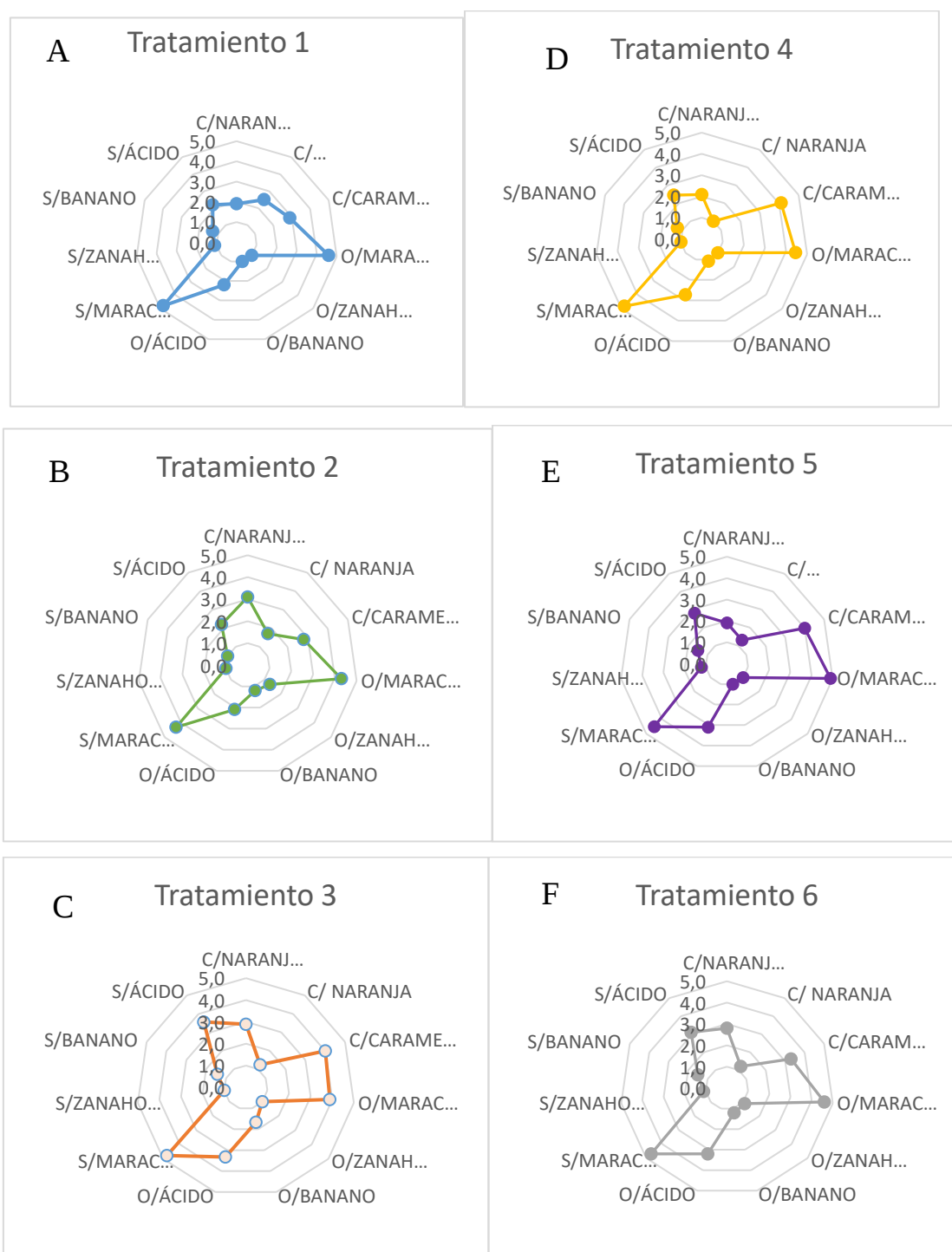


Figura 2. Perfil sensorial de los 6 tratamientos de la mermelada de Maracuyá, Zanahoria y banano. FCP.UTEQ-2019

Elaborado: Autor

En la figura 2 se describe el perfil sensorial de la mermelada de Maracuyá, Zanahoria y banano, en donde el T₁-Maracuyá/ pulpa 60–zanahoria 20–banano 20 + Tipo A (55:45), En donde, posee ligero sabor banano, ligero sabor zanahoria, bastante sabor maracuyá y

moderado sabor ácido. Mientras que en olor banano fue ligero, ligero olor zanahoria, olor bastante maracuyá y moderado olor ácido Finalmente en color naranja fue moderado, moderado color caramelo y ligero color naranja rojizo.

En el T₂-Maracuyá/ pulpa 60–zanahoria 20–banano 20 + Tipo B (50:50), el perfil fue, posee ligero sabor banano, ligero sabor zanahoria, mucho sabor a maracuyá y moderado sabor ácido. Mientras que en olor banano fue ligero, ligero olor zanahoria, olor mucho a maracuyá y moderado olor ácido. Finalmente en color naranja fue ligero, moderado color caramelo y bastante color naranja rojizo.

T₃-Maracuyá/ pulpa 70–zanahoria 15–banano 15 + Tipo A (55:45), su perfil fue, ligero sabor banano, ligero sabor zanahoria, mucho sabor a maracuyá y bastante sabor ácido. En donde en olor banano fue ligero, ligero olor zanahoria, olor bastante a maracuyá y ácido, en color naranja fue ligero, mucho color a caramelo y bastante color naranja rojizo.

T₄-Maracuyá/ pulpa 70–zanahoria 15–banano 15 + Tipo B (50:50), fue ligero sabor banano, ligero sabor zanahoria, mucho sabor maracuyá y moderado sabor ácido. No obstante, en olor banano fue ligero, ligero olor zanahoria, olor mucho maracuyá y moderado olor ácido. Por ultimo en color naranja fue ligero, moderado color caramelo y mucho color naranja rojizo.

T₅-Maracuyá/ pulpa 80–zanahoria 10–banano 10 + Tipo A (55:45), En donde, posee ligero sabor banano, ligero sabor zanahoria, bastante sabor maracuyá y moderado sabor ácido. Mientras que en olor banano fue ligero, ligero olor zanahoria, olor mucho a maracuyá y bastante olor ácido Finalmente en color naranja fue ligero, ligero color caramelo y mucho color naranja rojizo.

T₆-Maracuyá/ pulpa 80–zanahoria 10–banano 10 + Tipo B (50:50), presentó ligero sabor banano, ligero sabor zanahoria, mucho sabor maracuyá y bastante sabor ácido. Mientras que en olor banano fue ligero, ligero olor zanahoria, olor mucho maracuyá y bastante olor ácido. Por ultimo en color naranja fue ligero, bastante color caramelo y moderado color naranja rojizo.

Roman *et al.* (43), en su estudio de Caracterización sensorial de fibras de algunas frutas comunes en Colombia, manifiesta que los olores de las frutas de donde provienen, no siempre ocurre lo mismo con los sabores y aromas de éstas. Es así, como en las fibras de naranja y mandarina se perciben olores dulces y el sabor encontrado es amargo, probablemente por la presencia de flavonoides como la limonina y la narangina; en la fibra de mango el olor es herbal, suave y dulzón y el sabor es también un poco amargo; es así como el olor, aroma y sabor de la fibra de limón es amargo y cítrico y el olor, aroma y 6 de la fibra de piña es dulce, a melaza, y a piña.

4.1.5. Análisis microbiológico de la mermelada de fruta.

El análisis microbiológico se realizó a los 2 días de conservación de la mermelada de frutas, bajo los métodos de ensayo mencionados en el capítulo anterior.

4.1.5.2. Hongos y levaduras.

El mejor tratamiento fue el T₁-Maracuyá/ pulpa 60–zanahoria 20–banano 20 + Tipo A (55:45), según el análisis sensorial. En donde, el análisis de hongos y levaduras presentó menos 10 Unidades propagadoras de mohos, por efecto según la NTE INEN1529-10:2013 se encuentra dentro de los límites permitido siendo un producto inocuo y de calidad para ser comercializado.

Tabla 22. Análisis de mohos y levadura. FCP- UTEQ.2019

Parámetro Microbiológico	UPM/g
Mohos y Levaduras	<10

Fuente: Autor.

Elaborado: Autor.

UPM/g = unidades propagadoras de mohos

Orozco *et al.* (46), Formulación de una mermelada a partir de pulpa y cáscara de tunas (*Opuntia spp.*) elaborada a nivel planta piloto, de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana, las especificaciones microbiológicas en U²C/g como máximo permitidas para mermeladas son las siguientes: mesofílicos aerobios 50, organismos coliformes 10, hongos y levaduras 20. Por tanto, la mermelada de tuna elaborada a nivel planta piloto, cumple con las especificaciones Fisicoquímicas y microbiológicas requeridas por la Norma Oficial Mexicana, calificándolo como un producto de calidad comerciable.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES

5.1. Conclusiones.

- Los resultados fueron analizados por el test de Friedman que se realizó con el Ph, °Brix, Viscosidad y Temperatura en donde se acepta la hipótesis nula: Al utilizar diferentes tratamientos y cantidades de zumo de maracuyá (*Passiflora edulis*), pulpa de concentrado de maracuyá, zanahoria (*Daucus carota*) y banano (*Musa acuminata*) en el proceso de obtención de mermelada. **No existe diferencia en las características en el grupo de tratamientos.**
- El análisis sensorial presentó diferencia siendo aceptado como el mejor tratamiento el T1-Maracuyá/ pulpa 60–zanahoria 20–banano 20 + Tipo A (55:45), que tuvo leve sabor y olor a banano y zanahoria, bastante sabor y olor a maracuyá, moderado sabor y olor ácido, el color naranja y caramelo fue moderado y ligero color naranja rojizo.
- En el análisis de hongos y levaduras presentó menos 10 Unidades propagadoras de mohos, por efecto, según la NTE INEN1529-10:2013 se encuentra dentro de los límites permitido siendo un producto inocuo y un producto de calidad comerciable.

5.2. Recomendaciones.

- Para prevenir la contaminación microbiana se debe trabajar aplicando buenas prácticas de fabricación para evitar la posible contaminación en el producto que se fabrica.
- Realizar estudios sobre fibra bruta y análisis reológico del residuo y del producto para promover nuevas investigaciones.
- Promover la industrialización de las mermeladas para generar valor agregados a frutas de nuestro medio.

CAPÍTULO VI
BIBLIOGRAFÍA

6. Bibliografías.

1. CORONADO M, HILARIO R. ELABORACIÓN DE MERMELADAS. MANUAL. LIMA: CENTRO DE INVESTIGACION, EDUCACION Y DESARROLLO; 2001.
2. YEPES M, MONTOYA J, OROZCO F. VALORIZACIÓN DE RESIDUOS AGROINDUSTRIALES – FRUTAS – EN MEDELLÍN Y EL SUR DEL VALLE DEL ABURRÁ, COLOMBIA. REVISTA FACULTAD NACIONAL DE AGRONOMÍA. 2008; LXI(1): P. 4422-4431.
3. HUERTA S. CENTRIFUGACIÓN. PRESENTACION DE PLANTA PILOTO DE FERMENTACIONES. IZTAPALAPA: UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA, DEPARTAMENTO DE BIOTECNOLOGÍA; 2004.
4. MAMANI MG. DETERMINACION DE PH. BOGOTA: UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE, BIOQUIMICA CLINICA; 2016.
5. FAO. BUENAS PRÁCTICAS PARA LA PRODUCCIÓN EN PEQUEÑA ESCALA DE AGUA DE COCO ROLLE R, EDITOR. ROMA: ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y ALIEMNTACION; 2007.
6. PEÑA M. VISCOSÍMETRO CON BASE EN UN PIC18F4550. TESIS. MEXICO: UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA, INGENIERO MECATRÓNICO; 2012.
7. BALON. L. PROGRAMA DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS. TESIS. GUAYAQUIL- ECUADOR: ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL, TECNÒLOGO EN ALIMENTOS; 2008.
8. CACAY B, TORRES A. CALIDAD MICROBIOLÓGICA DE BEBIDAS FRÍAS DE FRUTAS CONSUMIDAS EN LOS BARES Y/O COMEDORES DE LA UNIVERSIDAD DE CUENCA. CUENCA-ECUADOR: UNIVERSIDAD DE CUENCA , BIOQUÍMICA Y FARMACIA ; 2012.
9. PÉREZ J, GARDEY A. DEFINICION.DE. [ONLINE].; 2010 [CITED 2019 MAYO 25. AVAILABLE FROM: <https://definicion.de/azucar/>.

10. RENTERÍA. J. PROCESAMIENTO DE FRUTAS DE MARACUYÁ (PASSIFLORA EDULIS) PARA OBTENCIÓN DE PECTINA, EN MACHALA, 2013. TESIS. MACHALA-ECUADOR: UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA, INGENIERO AGRONOMO; 2014.
11. MIHAELA. R. RECUPERACIÓN DE ÁCIDOS LÁCTICO Y CÍTRICO UTILIZANDO EXTRACCIÓN MICELAR CON MEMBRANAS. UNIVERSIDAD DE BURGOS, INGENIERÍA QUÍMICA ; 2009.
12. LUNA S. OBTENCIÓN DE BALANCEADO A PARTIR DE LOS DESECHOS DEL MARACUYÁ (PASSIFLORA EDULIS VARIABLE FLAVICARPA) PARA GANADO VACUNO. TESIS DE GRADO. QUITO: UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR, FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA; 2014.
13. JIMÉNEZ J. EFECTO DE LA ADICIÓN DE BIOPOLÍMEROS SOBRE LA ESTABILIDAD FÍSICOQUÍMICA Y ANTIOXIDANTE DE JUGO DE MARACUYÁ (PASSIFLORA EDULIS VAR. FLAVICARPA. TESIS MAGISTER EN CIENCIAS. BOGOTÁ: UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA ; 2014.
14. HIDALGO A, ANDINO M. PLAN DE EXPORTACIÓN DE MARACUYÁ DESDE LA PROVINCIA DE SANTO DOMINGO DE LOS TSACHILAS AL MERCADO DE MADRID – ESPAÑA PERIODO 2011-2014. TESIS DE GRADO. RIOBAMBA: ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO, FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS; 2011.
15. DURÁN N. ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA EXPORTACIÓN DE CONCENTRADO DE MARACUYÁ AL MERCADO DE ALEMANIA. TESIS DE GRADO. MACHALA: UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA, FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS; 2014.
16. VALAREZO A, VALAREZO O. MANEJO DEL CULTIVO DE MARACUYÁ (PASSIFLORA EDULIS F. FLAVICARPA DEG) EN EL LITORAL ECUATORIANO. BOLETÍN DIVULGATIVO. PORTOVIEJO: INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS, INIAP; 2009.

17. AULA J, YESENIA R. ALGUNAS CARACTERISTICAS FISICAS Y QUIMICAS DEL FRUTO DE CUATRO ESPECIES DE PASSIFLORA. SCIELO. 2003 ENERO.
18. GARCÍA M. EL CULTIVO DE ZANAHORIA. CURSO DE HORTICULTURA. ; 2001.
19. HERNANDEZ J, R T, AREVALO E. SISTEMA DE PRODUCCIÓN DE ACHIOTE EN LA AMAZONIA PERUANA. TINGO MARIA;; 1988.
20. ARAUJO D. CULTIVO DE ZANAHORIA CALI: ANDES; 2014.
21. MOREIRAS O CACLCC. TABLAS DE COMPOSICIÓNDE ALIMENTOS. INFOALIMENTACION.COM. 2010.
22. VALLADARES G. COMPOSICION FISICO QUIMICA DE LA ZANAHORIA. PERU: UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CENTRO DEL PERÚ; 1992.
23. INVERSIONES DDICE. ANÁLISIS DEL SECTOR BANANO. PRO ECUADOR. 2013;; P. 1.
24. TOBAR M. CULTIVO DE BANANO MADRID: TMSN; 2011.
25. ALVAREZ M. FERMENTACIÓN SÓLIDA DEL BANANO DE RECHAZO. CHIMBORAZO: ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO, BIOTECNOLOGÍA ; 1999.
26. NORDOM - INSTITUTO DOMINICANO PARA LA CALIDAD. PRODUCTOS ELABORADOS A PARTIR DE FRUTAS Y VEGETALES. MERMELADA DE AGRIOS. REQUISITOS GENERALES Y ESPECIFICACIONES. REPUBLICA DOMINICANA;; 2010.
27. MORLAN D. "MANUAL DE PROCESAMIENTO DE PRODUCTOS AGRÍCOLAS". TESIS DE GRADO. CUAUTITLAN IZCALLI, EDO. DE MEX: UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MEXICO, FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN; 2013.
28. ALICIA C. MERMELADA. UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR, FARMACIA Y ALIMENTOS; 2012.
29. E. N. MERMELADAS DE FRUTAS Y CITRICOS. TESIS. ; 2012. REPORT NO.: [HTTPS://ONEPROCESO.WEBCINDARIO.COM/MERMELADAS.PDF](https://oneproceso.webcindario.com/mermeladas.pdf).

30. ESCALANTE S. DISEÑO Y DESARROLLO DE MERMELADA ZANAHORIA Y PIÑAUTILIZANDO EL MÉTODO DE CONSERVACIÓN DE ALIMENTOS PORCONCENTRACIÓN DE AZÚCAR. TESIS. MACHALA- ECUADOR: UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LASALUD, CARRERA DE INGENIERÍA EN ALIMENTOS; 2018.
31. JIMOH S, ONABANJO O. POTENTIALS OF TAMARINDUS INDICA (LINN) IN JAM PRODUCTION. TESIS. NIGERIA: UNIVERSITY OF IBADAN, IBADAN, NIGERIA.; 2012.
32. GAVICA E, TERAN M. ELABORACIÓN DE MERMELADA DE CARAMBOLA A PARTIR DE LA DESHIDRATACION OSMOTICA. GUAYAQUIL-ECUADOR: UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL, INGENIRIA QUIMICA; 2011.
33. INEN. ARCHIVE LAW INEN. [ONLINE].; 1988 [CITED 2018 ENERO 24. AVAILABLE FROM: <https://archive.org/stream/ec.nte.0419.1988#page/n5/mode/2up>.
34. INIAP. ANUARIO METEOROLÓGICO. 2013. SE PRESENTAN LAS CONDICIONES METEOROLÓGICAS DE LA UBICACIÓN DONDE SE REALIZARÁ LA INVETSIGACIÓN.
35. FRANCO Y. TIPOS DE INVESTIGACIÓN. [ONLINE].; 2014 [CITED 2016 NOVIEMBRE 22. AVAILABLE FROM: <http://tesisdeinvestig.blogspot.com/2011/05/tipos-de-investigacion.html>.
36. MARROQUÍN R. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACION. IN PROYECTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA; 2013; LIMA. P. 4, 6.
37. CURI NP, COUTINHO G, MATOS M, PIO R, CORRÊA AF, RIOS DSV. CARACTERIZACIÓN Y POTENCIAL DE PROCESAMIENTO DE MERMELADA DE CULTIVARES DE MEMBRILLO CULTIVADOS EN REGIONES TROPICALES. BRASILEIRA DE FRUTICULTURA. 2018 ABRIL 26; 40(2): P. 1-7.
38. IZA AEC. DESARROLLO DE UNA MERMELADA DE MANGO HADEN CON QUINUA (CHENOPODIUM QUINOA). 2013 NOVIEMBRE 20..
39. ALVAREZ CF, SANTAMARÍA ED, SANTAMARÍA EF, LARA EA. ANÁLISIS DEL TIEMPO DE VIDA ÚTIL EN LA ELABORACIÓN DE MERMELADA DE HIGUERÓN (CUCÚRBITA

- ODORÍFERA VELL) CON ZANAHORIA (DAUCUS CAROTA). CHILENA DE NUTRICIÓN. 2016 SEPTIEMBRE; 43(3): P. 290-295.
40. MARTÍNEZ PJA. LA PREPARACIÓN DE MERMELADA COMO RECURSO DIDÁCTICO. 2009 MARZO 10..
41. CARCELÉN CMV, PAZMIÑO LJF, MORENO GMF, ZARATE ZGH. MUJERES Y SU CAMBIO DE VIDA CON LA MICROEMPRESA DE COMERCIALIZACIÓN DE LA MERMELADA DE FRÉJOL EN LA PARROQUIA LA CONCEPCIÓN. LATINDE. 2016 DICIEMBRE; 3(9): P. 7-15.
42. ARGOTE FE, VARGAS DP, VILLADA HS. INVESTIGACIÓN DE MERCADO SOBRE EL GRADO DE ACEPTACIÓN DE MERMELADA DE COCONA EN SIBUNDOY, PUTUMAYO. REVISTA CIENTÍFICA GUILLERMO DE OCKHAM. 2013 JULIO 02; 11(12): P. 197-206.
43. MARTÍNEZ OL, ROMÁN MMO, GUTIÉRREZ EEL, B MG, FLÓREZ AOA. CARACTERIZACIÓN SENSORIAL DE FIBRAS DE ALGUNAS FRUTAS COMUNES EN COLOMBIA. REVISTA DE LA FACULTAD DE QUÍMICA FARMACEUTICA. 2004 SEPTIEMBRE 23; 10(2): P. 9-19.
44. ABDULLAH A, CHENG CT. OPTIMIZACIÓN DE MERMELADAS DE FRUTAS TROPICALES MIXTAS REDUCIDAS. FOOD QUALITY AND PREFERENCE. 2001 ABRIL 28; 12(1): P. 63-68.
45. VERA RMN. ELABORACIÓN DE MERMELADA LIGHT DE DURAZNO. 2012 ENERO..
46. OROZCO ML, FLORES JM, MARTÍNEZ SG, MAGAÑA RJL. FORMULACIÓN DE UNA MERMELADA A PARTIR DE PULPA Y CÁSCARA DE TUNAS (OPUNTIA SPP.) ELABORADA A NIVEL PLANTA PILOTO. ACTA UNIVERSITARIA. 2011 MAYO 23; 21(2): P. 31-36.

CAPITULO VII

ANEXOS

ANEXOS

Anexos 1. Fotos de preparación de la mermelada.



Materia prima



Preparación del jugo



Cocción de la mermelada



Mermelada terminada



Esterilización de envases



Peso del producto



Realización del análisis bromatológico



Análisis de pH



Análisis microbiológicos



**Catadores realizando la calificación de la mermelada de maracuyá, zanahoria y
banano**

Anexos 2. Cronograma de actividades.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	MESES 2018						
	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre
Definición del tema	x						
Objetivos y recolección de literatura		x					
Metodología			x				
Entrega del anteproyecto				x			
Defensa del anteproyecto				x			
Trabajo de campo					x		
Recolección de datos					x		
Redacción de la tesis						x	
Entrega de la tesis							x
Defensa de la tesis							x

Fuente: Autor.

Elaborado: Autor.

Anexos 3. físicos químicos.

- Fibra.

Según la normativa del Laboratorio de Bromatología de la F.C.P. se desarrolla de la siguiente manera, presentando 3 técnicas.

Hidrólisis en caliente.- se asegura que las válvulas estén en la posición de cerrado. Se añade 100 a 150 ml de H_2SO_4 caliente en cada columna y unas gotas de antiespumante. Se abre el circuito de refrigeración y se activa las resistencias calefactoras (potencial al 90 %). Se espera a que hierva y se reduce el potencial a un 30 % para dejar hervir por un lapso de extracción que corresponde a 30 minutos a 60 minutos dependiendo del material. Para una hidrólisis más efectiva se acciona la bomba de aire en la posición soplar. Por otra parte, para la calefacción se abre el circuito de vacío y se pone los mandos de las válvulas en posición adsorción. Se lava con agua destilada y se filtra. Este proceso se repite por 3 veces.

Hidrólisis básica en caliente.- se lleva a cabo los mismos pasos de la hidrólisis en caliente, pero se utiliza KOH o NaOH en lugar de H_2SO_4 .

Extracción en frío con acetona.- se recomienda que no se realice la extracción en frío con acetona en el equipo Dosi – Fiber. Se prepara el fisco kitasatos con las trompas de

vacío. Se sitúa el crisol en la entrada del kitasatos y se añade acetona a la vez que el circuito de vacío está absorbiendo hacia el frasco. Esta operación se repite por 3 veces. Las muestras se colocan en la estufa con regulador de temperatura a 150 °C durante 60 minutos. Se deja enfriar en el desecador a temperatura ambiente por 30 minutos.

Luego se pesa con aproximación al 0,1 mg en la balanza analítica. Las muestras en los crisoles son incineradas en la mufla a 500 °C durante un tiempo de 3 horas. Se deja enfriar en el desecador por 30 minutos. Los crisoles con las muestras son pesados con aproximación al 0,1 mg en la balanza analítica y finalmente se aplica la siguiente fórmula:

$$\textbf{Fibra bruta} (\%) = \frac{W_1 - W_2}{W_0} \times 100$$

Grados Brix.

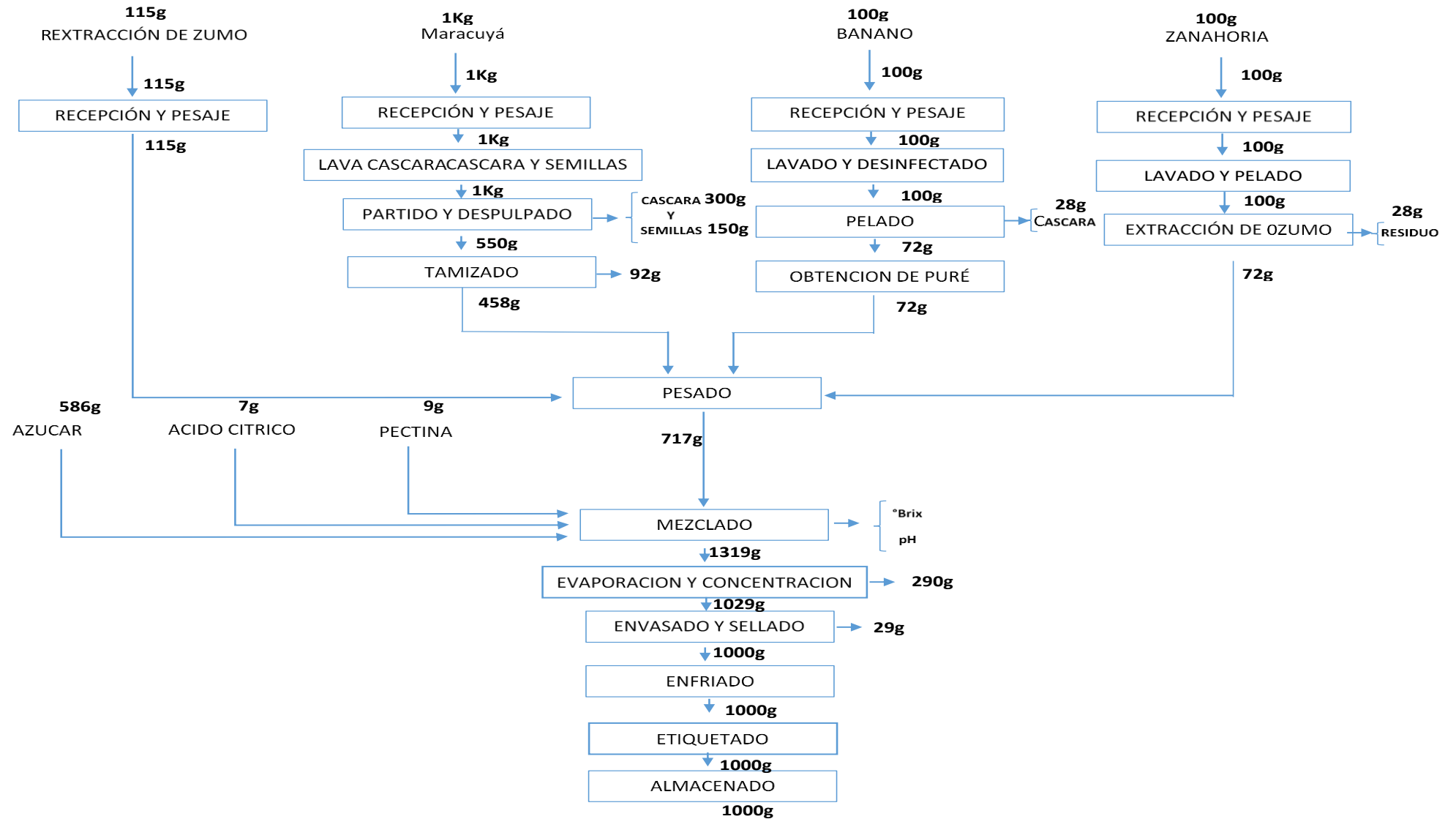
Es el porcentaje de sólidos solubles que incluye azúcares, ácidos y sales (47).

Viscosidad.

La viscosidad es aquella propiedad del fluido mediante la cual éste ofrece resistencia al esfuerzo cortante. Es decir, determina la velocidad de deformación de un fluido cuando se le aplica un esfuerzo cortante. Conforme un fluido se mueve, dentro de él se desarrolla un esfuerzo cortante, cuya magnitud depende de la viscosidad del fluido.

La viscosidad de las soluciones de carragenina depende principalmente de la concentración, la temperatura, el tipo de carragenina y el peso molecular. Esta propiedad reológica aumenta exponencialmente con la concentración, porque tiene una mayor interacción entre las cadenas de los polímeros, mientras que las sales disminuyen la viscosidad de las soluciones, porque reduce la repulsión electrostática entre los grupos sulfato. (48)

Anexos 4. Balance de materia.



Anexos 5. Análisis Microbiológicos, fibra, viscosidad de la la mermelada de Maracuyá, pulpa residual Zanahoria y banano.



Laboratorio acreditado por:
American Association For Laboratory Accreditation



Certificados Nº 2102-01/02

LABORATORIO ACREDITADO BAJO NORMA ISO/IEC 17025

PRE-INFORME DE ENSAYO NR.

NOMBRE MUESTRA: Solicitada por el cliente como: **MERMELADA DE MARACUYÁ CON COMBINACIÓN DE PULPA RESIDUAL DE CONCENTRADO DE MARACUYÁ, BANANO Y ZANAHORIA**

CODIGO LABORATORIO: 179005- 1

TIPO DE PRODUCTO: MERMELADA DE MARACUYÁ CON COMBINACIÓN DE PULPA RESIDUAL DE CONCENTRADO DE MARACUYÁ, BANANO Y ZANAHORIA

CLIENTE: JORGE GUSTAVO DIAZ AMBACA

DIRECCION: SAN CAMILO JOSEFINA #1 QUEVEDO

CONDICION LLEGADA Y TIPO DE ENVASE: FRASCO DE VIDRIO CON TAPA

NUMERO DE LOTE: NO

FECHA RECEPCION: 19/03/07

FECHA INICIO ENSAYO: 19/03/07

CONTENIDO DECLARADO: NO

CONTENIDO ENCONTRADO: 405.3g

FECHA DE ELABORACION: 01.03.2019

FECHA DE CADUCIDAD: 01.03.2020

CONDICIONES AMBIENTALES DE LLEGADA DE LA MUESTRA: Temperatura: 20 °C

FORMA DE CONSERVACION: AMBIENTE

MUESTREO: ES RESPONSABILIDAD DEL CLIENTE

ENSAYOS FISICO QUIMICOS*	METODO	UNIDAD	RESULTADO
Fibra total	M. INTERNO (AOAC 978.10)	%	2.80
Viscosidad (rpm=6, spindle= 1, T= 20°C)	M. INTERNO	cps	PENDIENTE
ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS	METODO	UNIDAD	RESULTADO
Mohos y Levaduras	SEM-ML (INEN 1529-10)	UFC/mlg	< 10

Los ensayos marcados con () NO están incluidos en el alcance de la acreditación de SAE y AJLA.
Laboratorio de ensayo acreditado por el SAE con acreditación N° QAS LE 1C 05-001

Datos tomados del cuaderno de FQ 117 Pág. 237B / FQ 119 Pág. 101A / Microbiología 136 pág. 768

INCIDENTALIDAD:		
PARAMETRO MICROBIOLÓGICO	INCIDENTALIDAD	
MOHOS Y LEVADURAS	UFC= 2.28. Amig. Caudex; UP Potencia (100 A)	La Incidentalidad expuesta reportada está basada en una Incidentalidad típica multiplicada por un factor de cobertura K=2, proporcionando un nivel de confianza de aproximadamente un 95%.

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

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

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

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

Atentamente,

FECHA EMISION

Dra. Mayra Viqueira
Directora de Calidad
Gerente Técnica (B.)
SEIDLaboratory

Página 1 de 1

Anexos 6. Análisis sensorial

UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO

FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS

CARRERA DE INGENIERÍA EN ALIMENTOS

Hoja de evaluación sensorial.

CATADOR: _____ FECHA: _____

Indicaciones generales:

Código: _____

Ligeramente: 1 Moderadamente: 2 Bastante: 3 mucho: 3 Extremadamente: 4

☐	☐	☐	☐	☐
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

OLOR:

• Maracuyá	☐	☐	☐	☐	☐
• Zanahoria	☐	☐	☐	☐	☐
• Banano	☐	☐	☐	☐	☐
• Acido	☐	☐	☐	☐	☐

SABOR:

• Maracuyá	☐	☐	☐	☐	☐
• Zanahoria	☐	☐	☐	☐	☐
• banano	☐	☐	☐	☐	☐
• Acido	☐	☐	☐	☐	☐

COLOR:

• Naranja rojizo	☐	☐	☐	☐	☐
• Naranja	☐	☐	☐	☐	☐
• Caramelo	☐	☐	☐	☐	☐

Observación:

Nombre:

Fecha:

INSTRUCCIONES: Sírvase evaluar los atributos sensoriales de la mermelada binación con zumo de maracuyá, pulpa de concentrado de maracuyá, zanahoria y banano, que permitirá obtener las respuestas experimentales que encaminaran a determinar el o los mejores tratamientos. Marque con una X en el casillero correspondiente en una de las alternativas y de acuerdo a la característica de calidad descrita.

		CÓDIGO DE MUESTRAS				
CARACTERISTICAS	ALTERNATIVAS					
COLOR	1. Desagradable					
	2. Regular					
	3. Bueno					
	4. Muy bueno					
	5. Excelente.					
OLOR	1. Desagradable					
	2. Regular					
	3. Bueno					
	4. Muy bueno					
	5. Excelente.					
SABOR	1. Desagradable					
	2. Regular					
	3. Bueno					
	4. Muy bueno					
	5. Excelente.					
TEXTURA	1. Desagradable					
	2. Regular					
	3. Bueno					
	4. Muy bueno					
	5. Excelente.					
ACEPTABILIDAD	1. Desagradable					
	2. Regular					
	3. Bueno					
	4. Muy bueno					
	5. Excelente.					

Observaciones:

.....

Anexos 7. Etiqueta de la mermelada.



Anexos 8. Análisis de Kruscal Wallis.

Variable	TRATAMIENTOS	N	Medias	D.E.	Medianas	gl	H	p
C/NARANJA ROJIZO 1	10	1,90	1,66	1,00	5	4,34	0,4008	
C/NARANJA ROJIZO 2	10	3,10	1,85	4,00				
C/NARANJA ROJIZO 3	9	2,89	1,83	4,00				
C/NARANJA ROJIZO 4	11	2,09	1,30	1,00				
C/NARANJA ROJIZO 5	10	1,90	1,29	1,00				
C/NARANJA ROJIZO 6	10	2,80	1,62	3,50				

Variable	TRATAMIENTOS	N	Medias	D.E.	Medianas	gl	H	p
C/ NARANJA 1	10	2,50	1,65	2,00	5	4,81	0,0433	
C/ NARANJA 2	10	1,70	1,49	1,00				
C/ NARANJA 3	9	1,22	0,67	1,00				
C/ NARANJA 4	11	1,00	0,00	1,00				
C/ NARANJA 5	10	1,30	0,95	1,00				
C/ NARANJA 6	10	1,20	0,63	1,00				

Trat.	Medias	Ranks
4	1,00	25,50 A
6	1,20	28,15 A B
3	1,22	28,44 A B
5	1,30	28,55 A B
2	1,70	31,95 A B
1	2,50	40,70 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

_Variable	TRATAMIENTOS	N	Medias	D.E.	Medianas	gl	H	p
C/CARAMELO 1	10		2,90	2,02	2,50	5	4,10	0,4171
C/CARAMELO 2	10	2,80 1,93	2,50					
C/CARAMELO 3	9	4,00 1,73	5,00					
C/CARAMELO 4	11	4,09 1,58	5,00					
C/CARAMELO 5	10	4,00 1,63	5,00					
C/CARAMELO 6	10	3,30 2,00	4,50					

_Variable	TRATAMIENTOS	N	Medias	D.E.	Medianas	gl	H	p
O/MARACUYA 1	10	4,60 0,70	5,00	5	9,22	0,0350		
O/MARACUYA 2	10	4,30 0,48	4,00					
O/MARACUYA 3	9	3,89 1,17	4,00					
O/MARACUYA 4	11	4,45 0,52	4,00					
O/MARACUYA 5	10	4,90 0,32	5,00					
O/MARACUYA 6	10	4,60 0,70	5,00					

Trat.	Medias	Ranks
3	3,89	20,22 A
2	4,30	24,05 A
4	4,45	28,45 A B
1	4,60	34,15 A B
6	4,60	34,15 A B
5	4,90	41,15 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

_Variable	TRATAMIENTOS	N	Medias	D.E.	Medianas	gl	H	p
O/ZANAHORIA 1	10	1,00 0,00	1,00	5		0,43		0,4907
O/ZANAHORIA 2	10	1,00 0,00	1,00					
O/ZANAHORIA 3	9	1,33 1,00	1,00					
O/ZANAHORIA 4	11	1,00 0,00	1,00					
O/ZANAHORIA 5	10	1,00 0,00	1,00					
O/ZANAHORIA 6	10	1,10 0,32	1,00					

Variable	TRATAMIENTOS	N	Medias	D.E.	Medianas	gl	H	p
O/BANANO 1	10	1,00	0,00	1,00	5	1,02	0,4875	
O/BANANO 2	10	1,20	0,63	1,00				
O/BANANO 3	9	1,67	1,32	1,00				
O/BANANO 4	11	1,09	0,30	1,00				
O/BANANO 5	10	1,00	0,00	1,00				
O/BANANO 6	10	1,20	0,63	1,00				

Variable	TRATAMIENTOS	N	Medias	D.E.	Medianas	gl	H	p
O/ ÁCIDO 1	10	2,20	1,55	1,50	5	4,90	0,3825	
O/ ÁCIDO 2	10	2,10	1,29	1,50				
O/ ÁCIDO 3	9	3,33	1,58	4,00				
O/ ÁCIDO 4	11	2,73	1,85	2,00				
O/ ÁCIDO 5	10	3,10	1,73	3,50				
O/ ÁCIDO 6	10	3,20	1,48	3,50				

Variable	TRATAMIENTOS	N	Medias	D.E.	Medianas	gl	H	p
S/MARACUYA 1	10	4,80	0,42	5,00	5	4,26	0,2627	
S/MARACUYA 2	10	4,30	0,67	4,00				
S/MARACUYA 3	9	4,78	0,44	5,00				
S/MARACUYA 4	11	4,82	0,40	5,00				
S/MARACUYA 5	10	4,50	0,71	5,00				
S/MARACUYA 6	10	4,70	0,48	5,00				

Variable	TRATAMIENTOS	N	Medias	D.E.	Medianas	gl	H	p
S/ZANAHORIA 1	10	1,00	0,00	1,00	5	0,98	0,0705	
S/ZANAHORIA 2	10	1,00	0,00	1,00				
S/ZANAHORIA 3	9	1,00	0,00	1,00				
S/ZANAHORIA 4	11	1,00	0,00	1,00				
S/ZANAHORIA 5	10	1,20	0,42	1,00				
S/ZANAHORIA 6	10	1,00	0,00	1,00				

Variable	TRATAMIENTOS	N	Medias	D.E.	Medianas	gl	H	p
S/BANANO 1	10	1,30	0,95	1,00	5	1,97	0,4563	
S/BANANO 2	10	1,00	0,00	1,00				
S/BANANO 3	9	1,44	0,88	1,00				
S/BANANO 4	11	1,27	0,90	1,00				
S/BANANO 5	10	1,50	0,85	1,00				
S/BANANO 6	10	1,50	0,85	1,00				

Variable	TRATAMIENTOS	N	Medias	D.E.	Medianas	gl	H	p
S/ ÁCIDO 1	10	2,20	1,62	1,00	5	5,85	0,2715	
S/ ÁCIDO 2	10	2,20	1,23	2,00				
S/ ÁCIDO 3	9	3,56	1,24	4,00				
S/ ÁCIDO 4	11	2,45	1,51	3,00				
S/ ÁCIDO 5	10	2,80	1,48	3,00				
S/ ÁCIDO 6	10	3,10	1,37	3,00				

Anexos 9. Prueba de normalidad.

°Brix

Resumen de procesamiento de casos						
	Válido		Casos Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
BRIX	24	100,0%	0	0,0%	24	100,0%

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
BRIX	0,480	24	0,000	0,494	24	0,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

Descriptivos				
			Estadístico	Error estándar
BRIX	Media		67,8558	,07802
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	67,6944	
		Límite superior	68,0172	
	Media recortada al 5%		67,8917	
	Mediana		68,0200	
	Varianza		,146	
	Desviación estándar		,38222	
	Mínimo		67,00	
	Máximo		68,07	
	Rango		1,07	
	Rango intercuartil		,02	
	Asimetría		-1,906	,472
	Curtosis		1,793	,918

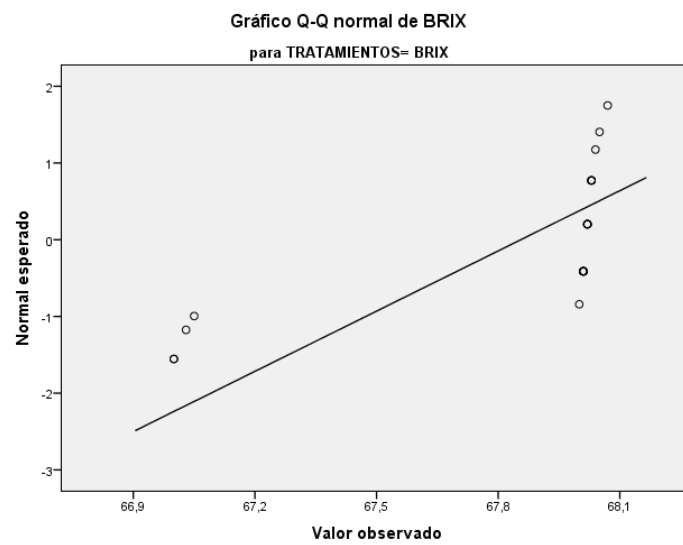
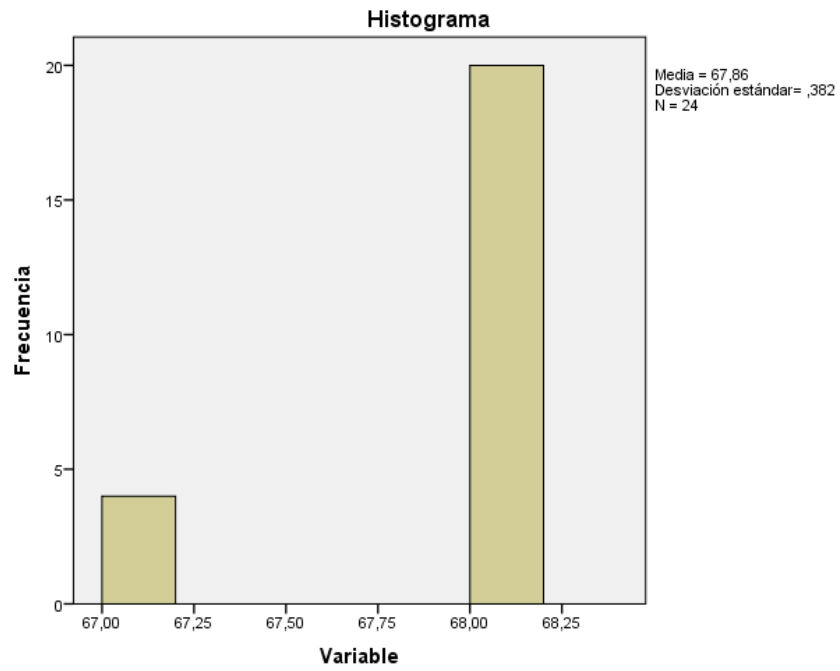
°Brix Diagrama de tallo y hojas de
TRATAMIENTOS= BRIX

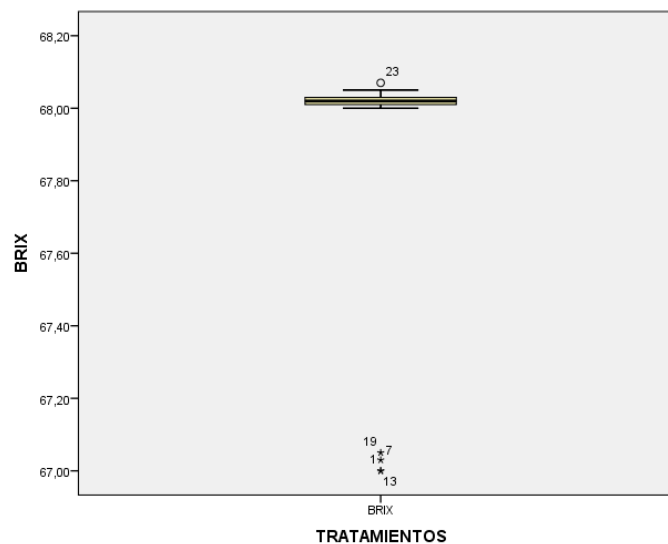
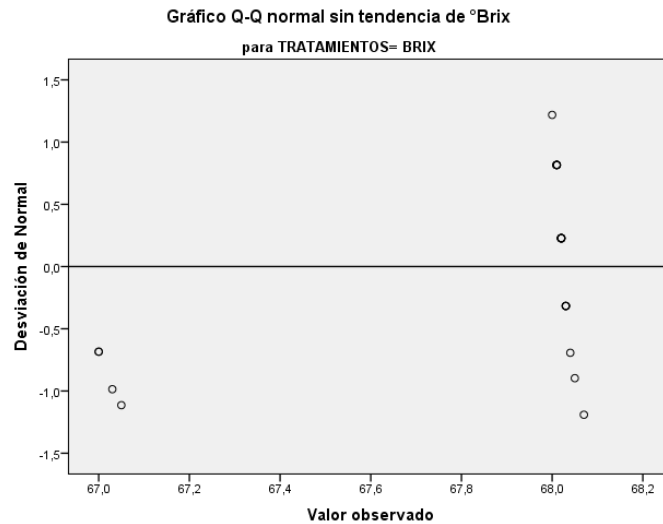
```

Frecuencia   Stem &   Hoja
4,00 Extremes      (<=67,050)
1,00      6800 .    0
6,00      6801 .   000000
6,00      6802 .   000000
4,00      6803 .   0000
1,00      6804 .    0
1,00      6805 .    0
1,00 Extremos      (>=68,070)

```

Ancho del tallo: ,01
Cada hoja: 1 caso(s)





pH

Resumen de procesamiento de casos

	Válido		Casos Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
pH	24	100,0%	0	0,0%	24	100,0%

Descriptivos

		Estadístico	Error estándar
pH	Media	3,2792	0,01058

95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	3,2573	
	Límite superior	3,3011	
Media recortada al 5%		3,2786	
Mediana		3,2900	
Varianza		,003	
Desviación estándar		,05183	
Mínimo		3,21	
Máximo		3,36	
Rango		,15	
Rango intercuartil		,10	
Asimetría		-,101	0,472
Curtosis		-1,640	0,918

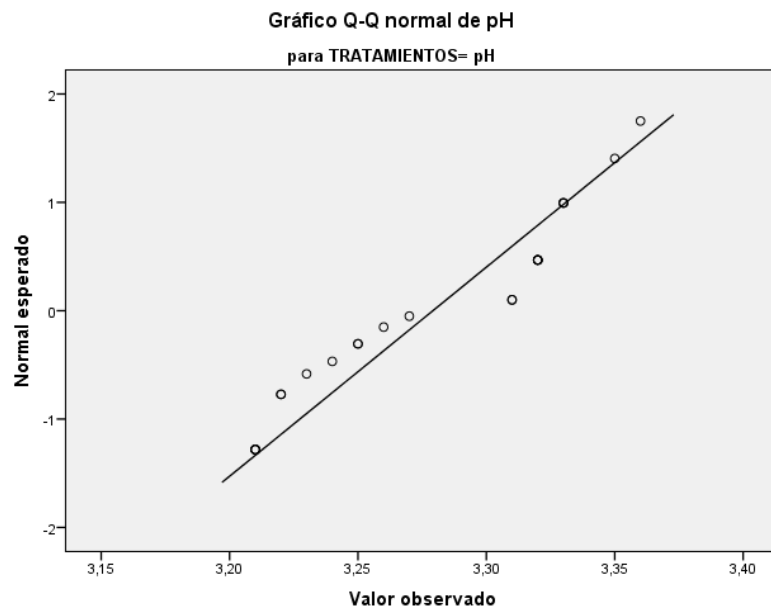
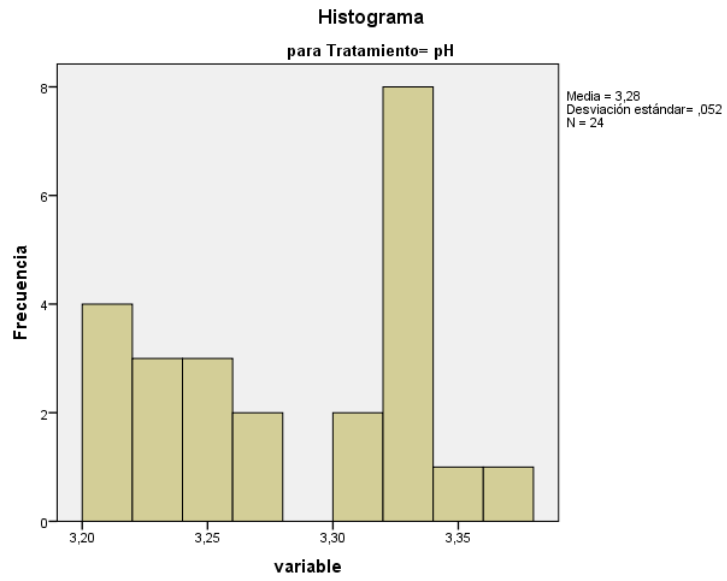
Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
pH	,224	24	,003	,876	24	,007

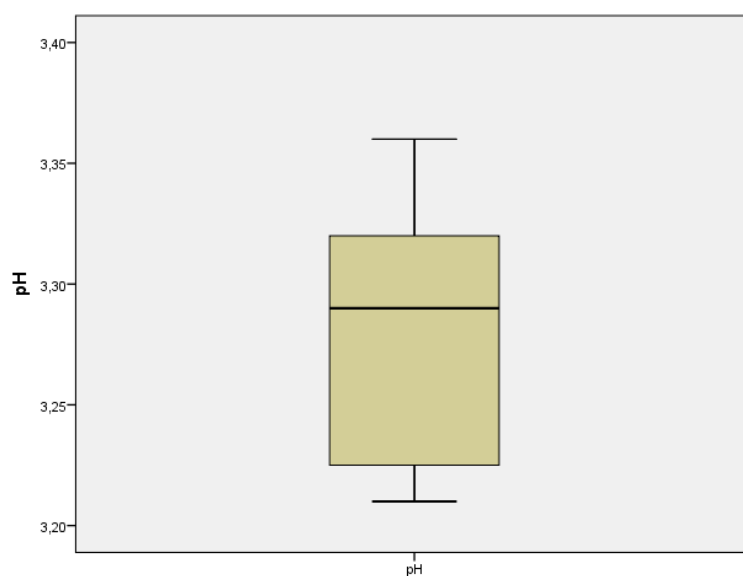
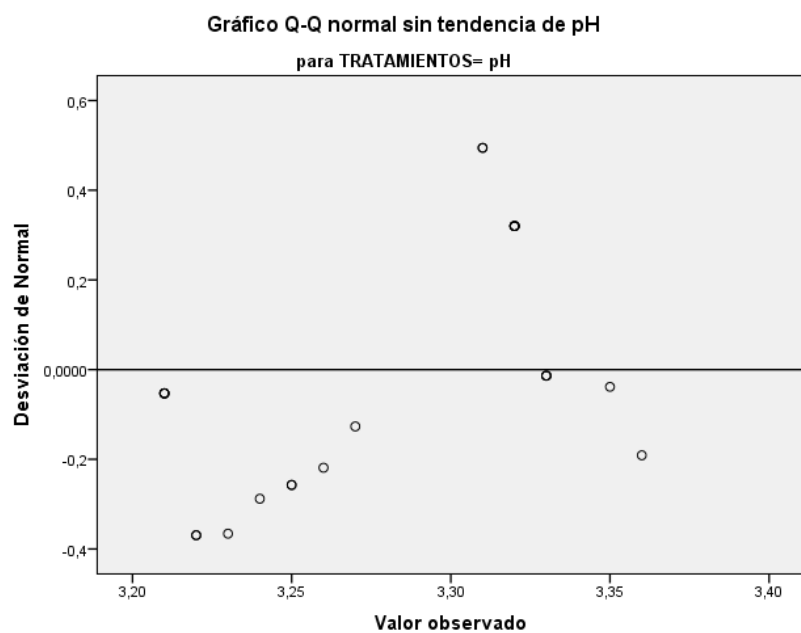
a. Corrección de significación de Lilliefors

pH Diagrama de tallo y hojas de
TRATAMIENTOS= pH

Frecuencia	Stem &	Hoja
8,00	32 .	11112234
4,00	32 .	5567
10,00	33 .	1122222333
2,00	33 .	56

Ancho del tallo: ,10
Cada hoja: 1 caso(s)





VISCOSIDAD

Resumen de procesamiento de casos

Variable	Casos					
	Válido		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
VISCOSID	24	100,0%	0	0,0%	24	100,0%

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
VISCOSID	,207	24	,009	,893	24	,015

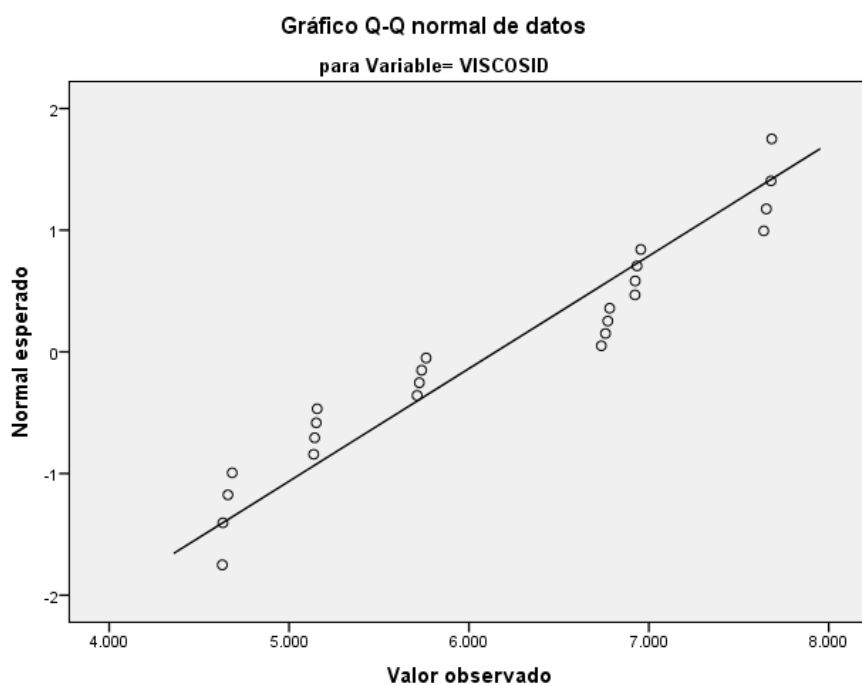
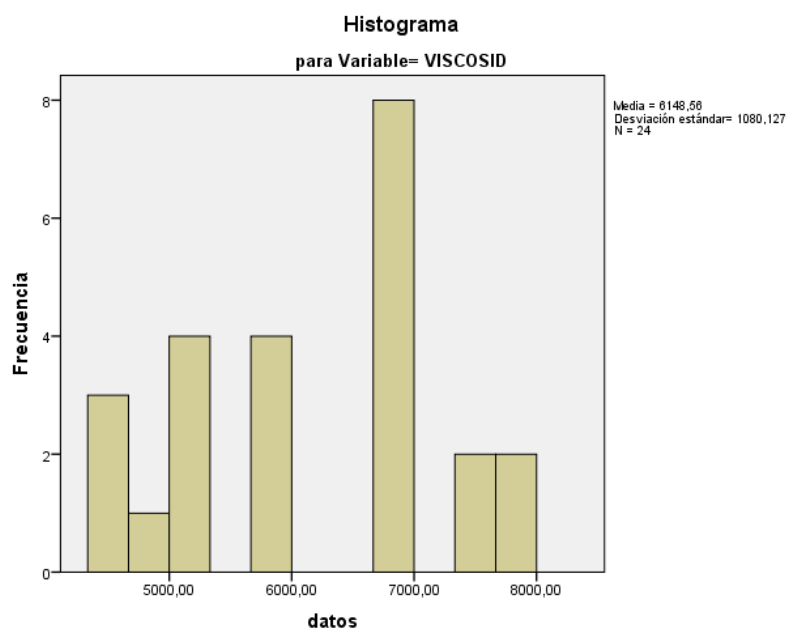
a. Corrección de significación de Lilliefors

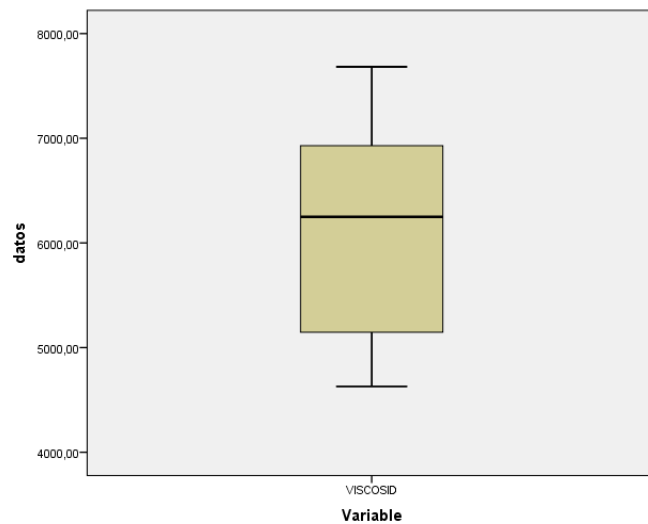
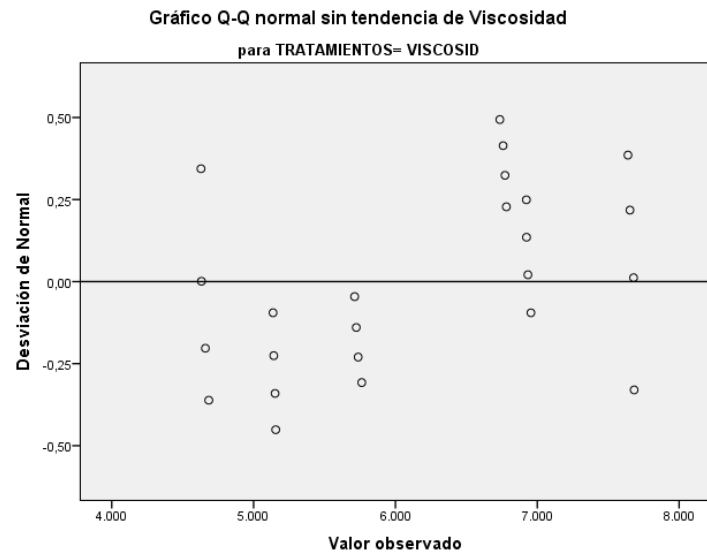
Descriptivos				
			Estadístico	Error estándar
VISCOSID	Media		6148,5613	220,48008
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	5692,4635	
		Límite superior	6604,6590	
	Media recortada al 5%		6147,7420	
	Mediana		6249,0300	
	Varianza		1166675,124	
	Desviación estándar		1080,12737	
	Mínimo		4629,01	
	Máximo		7683,02	
	Rango		3054,01	
	Rango intercuartil		1787,23	
	Asimetría		-,036	0,472
	Curtosis		-1,466	0,918

Viscosidad Diagrama de tallo y hojas de
TRATAMIENTOS= VISCOSID

Frecuencia	Stem &	Hoja
4,00	4 .	6666
4,00	5 .	1111
4,00	5 .	7777
,00	6 .	
8,00	6 .	77779999
,00	7 .	
4,00	7 .	6666

Ancho del tallo: 1000,00
Cada hoja: 1 caso(s)





Temperatura

Resumen de procesamiento de casos						
	Válido		Casos Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
TEMPERA	24	100,0%	0	0,0%	24	100,0%
T						

Pruebas de normalidad ^a						
Kolmogorov-Smirnov ^b				Shapiro-Wilk		
	Estadístic			Estadístico		
	o	gl	Sig.		gl	Sig.
TEMPERA	0,503	24	0,000	0,454	24	0,000
T						

Descriptivos			Estadístico	Error estándar
TEMPER	Media		104,83	0,078
AT	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	104,67	
		Límite superior	104,99	
	Media recortada al 5%		104,87	
	Mediana		105,00	
	Varianza		,145	
	Desviación estándar		,381	
	Mínimo		104	
	Máximo		105	
	Rango		1	
	Rango intercuartil		0	
	Asimetría		-1,910	0,472
	Curtosis		1,792	0,918

°C Diagrama de tallo y hojas de
TRATAMIENTOS= TEMPERAT

