



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO

FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS

CARRERA INGENIERÍA EN ALIMENTOS

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

Título del Proyecto de Investigación:

“EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS Y SENSORIALES DE LA JALEA DE PIÑA (*Ananas comosus*), ZUMO DE MARACUYÁ (*Passiflora edulis*) Y PULPA RESIDUAL DEL CONCENTRADO DE MARACUYÁ.

Autora:

Ariana Yomira Zamora Párraga

Auspicio Académico:

Ing. 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) / 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

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

Yo, Ariana Yomira Zamora Párraga, 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.

Ariana Yomira Zamora Párraga

C.I. 120552770-6



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) / 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 DE CULMINACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.

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

CERTIFICO: Que la señorita **Ariana Yomira Zamora Párraga**, realizó el Proyecto de Investigación titulado: **“Evaluación de las características físico-químicas y sensoriales de la jalea de piña (*Ananas comosus*), zumo de maracuyá (*Passiflora edulis*) y pulpa residual del concentrado de maracuyá.”**, previo a la obtención del título de Ingeniera 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 4%, 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-químicas y sensoriales de la jalea de piña (*Ananas comosus*), zumo de maracuyá (*Passiflora edulis*) y pulpa residual del concentrado de maracuyá.”**, el mismo que ha sido elaborado y presentado por la estudiante **Ariana Yomira Zamora Párraga**, por lo tanto el presente trabajo cumple con los requisitos técnicos y legales por la institución.

URKUND	
Documento	TESIS DE JALEA ARIANA ZAMORA FINAL.docx (D53388797)
Presentado	2019-06-03 23:04 (-05:00)
Presentado por	ariana.zamora2013@uteq.edu.ec
Recibido	afernandez.uteq@analysis.urkund.com
Mensaje	Tesis de Jalea Mostrar el mensaje completo 4% de estas 18 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-QUÍMICAS Y SENSORIALES DE LA JALEA DE PIÑA (*Ananas comosus*), ZUMO DE MARACUYÁ (*Passiflora edulis*) Y PULPA RESIDUAL DEL CONCENTRADO DE MARACUYÁ.”.

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

Aprobado por:

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. Christian Vallejo Torres M.Sc

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Ing. Rossy Rodríguez Castro M.Sc

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Ing. Cinthya Erazo Solórzano M.Sc

Quevedo-Los Ríos-Ecuador

2019

AGRADECIMIENTO

A mis padres Javier Zamora Mayorga y Alexandra Párraga Padilla por confiar en mí y permitirme demostrar que con constancia y dedicación todo es posible.

A mis abuelitos Nancy, María y Humberto por inculcarme en mí el ejemplo de que con esfuerzo, amor y perseverancia todos los sueños pueden cumplirse.

A mi novio Jorge Díaz por acompañarme durante todo mi trayecto estudiantil y compartir juntos alegrías y fracasos.

A mi tutor de tesis y gran amigo Ing. Ángel Fernández Escobar por su abnegada colaboración para el desarrollo y culminación de este trabajo de investigación.

A mi amiga Leonela por lograr juntas este objetivo tan esperado para ambas y a todas las personas que de una u otra manera me apoyaron en el cumplimiento de esta meta tan anhelada.

Ariana Zamora Párraga.

DEDICATORIA

A Dios por haberme permitido llegar hasta este momento tan importante de mi formación.

A mis padres Javier y Alexandra por haber sido mi apoyo a lo largo de los años de estudio de mi carrera universitaria.

A mis hermanos Melanie y Alexander por brindarme la fortaleza para alcanzar mi objetivo.

Con amor Ariana.

RESUMEN EJECUTIVO

La presente investigación tuvo como objetivo evaluar las características físico-químicas y sensoriales de la jalea de piña (*Ananas comosus*), maracuyá (*Passiflora edulis*) y residuos de la pulpa del concentrado de maracuyá añadida en diferentes proporciones. Se aplicó análisis físicos, perfil sensorial y análisis de hongos y levaduras este último al mejor tratamiento. Se aplicó un diseño experimental completamente al azar (DCA), con 4 tratamientos y 4 repeticiones. 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: se aceptó la hipótesis nula: Al utilizar diferentes tratamientos y concentraciones de piña (*Ananas comosus*), zumo de maracuyá (*Passiflora edulis*) y pulpa residual del concentrado de maracuyá para la obtención de jalea, no existe diferencia entre las características de los grupos de tratamientos. El perfil sensorial del T2 (70/20/10), de la jalea piña, zumo de maracuyá y pulpa residual del concentrado de maracuyá, obtuvo el mayor índice de preferencia de 29%. En donde, presentó bastante olor a piña y maracuyá, mucho sabor a piña y maracuyá, mientras que sabor ácido y color naranja fue bastante, además, mucho color amarillo y moderado color caramelo. En el análisis de hongos y levaduras presentó menos de >10 Unidades propagadoras de mohos, por ende, según la NTE INEN 1529-10:2013 se encuentra dentro de los límites permitidos siendo apto para el consumo humano.

ABSTRACT

The objective of this research was to evaluate the physical-chemical and sensory characteristics of pineapple jelly (*Ananas comosus*), passion fruit (*Passiflora edulis*) and pulp residues of passion fruit concentrate added in different proportions. Physical analysis, sensory profile and fungi and yeast analysis were applied to the best treatment. A completely randomized experimental design (DCA) was applied, with 4 treatments and 4 repetitions. The data obtained were analyzed in the statistical software SPSS, determining in the first instance the normal distribution or not of the reported values, using the Kolmogorov-Smirnov test with a 5% probability. Checking that the experimental data are not distributed in a normal way, Friedman's nonparametric test was used, which showed that: the null hypothesis was accepted: When using different treatments and concentrations of pineapple (*Ananas comosus*), juice of passion fruit (*Passiflora edulis*) and residual pulp of the passion fruit concentrate to obtain jelly, there is no difference between the characteristics of the treatment groups. The sensory profile of T2 (70/20/10), of pineapple jelly, passion fruit juice and residual pulp of the passion fruit concentrate, obtained the highest preference index of 29%. Where, it presented a lot of pineapple and passion fruit smell, a lot of pineapple and passion fruit flavor, while acid and orange color was quite, in addition, a lot of yellow and moderate caramel color. In the analysis of fungi and yeast presented less than > 10 mold propagating units, therefore, according to NTE INEN 1529-10: 2013 is within the permitted limits being suitable for human consumption.

CÓDIGO DUBLIN

Título:	“EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS Y SENSORIALES DE LA JALEA DE PIÑA (<i>Ananas comosus</i>), ZUMO DE MARACUYÁ (<i>Passiflora edulis</i>) Y PULPA RESIDUAL DEL CONCENTRADO DE MARACUYÁ.				
Autora:	Ariana Yomira Zamora Párraga				
Palabras claves:	Jalea	residuo			
Fecha de publicación:	2019				
Editorial:	Quevedo. UTEQ, 2019				
	<p>La presente investigación tuvo como objetivo evaluar las características físico-químicas y sensoriales de la jalea de piña (<i>Ananas comosus</i>), maracuyá (<i>Passiflora edulis</i>) y residuos de la pulpa del concentrado de maracuyá añadida en diferentes proporciones. Se aplicó análisis físicos, perfil sensorial y análisis de hongos y levaduras este último al mejor tratamiento. Se aplicó un diseño experimental completamente al azar (DCA), con 4 tratamientos y 4 repeticiones. 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: se aceptó la hipótesis nula: Al utilizar diferentes tratamientos y concentraciones de piña (<i>Ananas comosus</i>), zumo de maracuyá (<i>Passiflora edulis</i>) y pulpa residual del concentrado de maracuyá para la obtención de jalea, no existe diferencia entre las características de los grupos de tratamientos. El perfil sensorial del T2 (70/20/10), de la jalea piña, zumo de maracuyá y pulpa residual del concentrado de maracuyá, obtuvo el mayor índice de preferencia de 29%. En donde, presentó bastante olor a piña y maracuyá, mucho sabor a piña y maracuyá, mientras que sabor ácido y color naranja fue bastante, además,</p>				

	mucho color amarillo y moderado color caramelo. En el análisis de hongos y levaduras presentó menos de >10 Unidades propagadoras de mohos, por ende, según la NTE INEN 1529-10:2013 se encuentra dentro de los límites permitidos siendo apto para el consumo humano.
Descripción:	hojas A4s: dimensiones 21 x 29,7 cm + CD – ROM
URI:	En blanco hasta cuando se dispongan en los repositorios

INDICE DE CONTENIDO

Contenido	Pág.
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.....	vi
DEDICATORIA	vii
RESUMEN EJECUTIVO.....	viii
ABSTRACT	ix
CÓDIGO DUBLIN.....	x
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I	2
CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	2
1.1. Problema de la investigación.	2
1.1.1. Formulación del problema.....	2
1.1.2. Sistematización del problema.	2
1.2. Objetivos.	3
1.2.1. Objetivo General.....	3
1.2.2. Objetivos Específicos.	3
1.3. Hipótesis.....	3
CAPÍTULO II.....	5
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN	5
2.1. Marco Conceptual.....	5
2.1.1. Maracuyá (<i>Passiflora edulis</i>).....	7
2.1.2.1. Composición.	9
2.1.2.2. Cambios físicos-químicos de la piña en la maduración y almacenamiento.	9
2.4. Aditivos Alimentarios.....	12
2.5. Pectina E404.....	12
2.6. Ácido cítrico.	13

2.7.	pH ideal.....	13
2.8.	Conservante.....	13
2.11.	Azúcar.....	14
2.12.	Fundamentos de elaboración de Jaleas.....	14
2.12.3.	Composición de las jaleas según su tipo.....	15
2.12.4.	Defectos en la producción de jaleas de frutas.....	16
2.12.5.	Elaboración de jaleas.....	16
	Adición de pectina	16
	Ebullición.....	17
	Acidez de la jalea	17
	Envasado	17
2.13.	Marco legal	18
2.13.1.	Norma NTE INEN- 415 de conservas vegetales.....	18
2.13.1.1.	Terminología.....	18
2.13.1.2.	Requisitos.....	18
	CAPÍTULO III	21
	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	21
3.1.	Localización.....	21
3.1.1.	Condiciones meteorológicas.....	21
3.2.	Tipos de investigación.....	21
3.3.	Método de investigación.....	22
3.3.1.	Método inductivo – deductivo.....	22
3.3.2.	Métodos estadísticos.....	22
3.4.	Fuentes de recopilación de información.....	23
3.5.	Diseño de la investigación.....	23
3.5.1.	Esquema del experimento.....	23
3.6.	Instrumentos de la investigación.....	24
3.6.2.	Análisis microbiológico.....	25
3.7.	Recursos materiales y humanos.....	29
3.7.1.	Recursos humanos.....	29
3.7.2.	Materia prima.....	29
3.7.3.	Insumos.....	29
3.7.4.	Equipos.....	29
3.7.5.	Reactivos.....	29

3.7.6. Materiales de laboratorio.....	30
3.7.7. Instrumentos.	30
3.7.8. Materiales de oficina.....	30
CAPÍTULO IV.....	32
RESULTADOS	32
4.1.1. Prueba de holm	34
4.3. Aceptación general.....	44
4.4. Análisis microbiológico de la jalea de piña, zumo de maracuyá y pulpa residual del concentrado de maracuyá.	45
4.4.1. Hongos y levaduras.....	45
CAPÍTULO V	46
5.1. Conclusiones.....	46
CAPÍTULO VI.....	48
BIBLIOGRAFÍA	48
6. Bibliografías.	48

INDICE DE TABLAS

Contenido	Pág.
Tabla 1: Composición del contenido vitamínico y mineral de 100 gramos de jugo de maracuyá.....	7
Tabla 2: Composición proporcional de la maracuyá.....	8
Tabla 3. Composición nutricional de la cáscara y semilla.	8
Tabla 4: Composición nutrimental en 100 g de piña.....	10
Tabla 5: Características físicas y químicas de 2 variedades de piña.	10
Tabla 6: Grados de nivel de mar.....	15
Tabla 7: Composición de tipos de jaleas.	15
Tabla 8.: Requisitos de la jalea de maracuyá..	20
Tabla 9.: Condiciones meteorológicas aproximadas del cantón Mocache.....	21
Tabla 10.: Esquema del experimento.	24
Tabla 11. Prueba de normalidad.	32
Tabla 12. Ranking de valores de los tratamientos al aplicar el test de Friedman.....	33
Tabla 13: Ranking de valores de los tratamientos, al aplicar el test de Friedman	34
Tabla 14 . Promedio del análisis de jalea piña, zumo de maracuyá y pulpa residual del concentrado de maracuyá. FCP-UTEQ.2019.....	37
Tabla 15. Promedio del análisis sensorial descriptivo de la jalea piña, zumo de maracuyá y pulpa residual del concentrado de maracuyá. FCP-UTEQ.2019.....	40
Tabla 16. Análisis microbiológico de la jalea de frutas.....	45

ÍNDICE DE FLUJOGRAMA

Contenido	Pág.
Fig. 1 Diagrama de flujo mostrando corrientes de entrada y salida del proceso de la elaboración de la jalea.	28
Fig. 2. Perfil del tratamiento 1 de la jalea piña, zumo de maracuyá y pulpa residual del concentrado de maracuyá. FCP-UTEQ.2019	41
Fig. 3. Perfil del tratamiento 2 de la jalea piña, zumo de maracuyá y pulpa residual del concentrado de maracuyá. . FCP-UTEQ.2019	41
Fig. 4. Perfil del tratamiento 3 de la jalea piña, zumo de maracuyá y pulpa residual del concentrado de maracuyá. . FCP-UTEQ.2019.....	42
Fig. 5. Perfil del tratamiento 4 de la jalea piña, zumo de maracuyá y pulpa residual del concentrado de maracuyá. . FCP-UTEQ.2019.....	43
Fig. 6. Aceptabilidad general de la jalea. FCP-UTEQ.2019	44

ÍNDICE DE ANEXOS

Contenido	Pág.
Anexo 1. Fotos del proceso de la elaboración de la jalea estudiada.	52
Anexo 2. Procedimientos de los análisis físicos.	55
Anexo 3. Etiqueta del producto.....	57
Anexo 4. Balance de materia	58
Anexo 5. Análisis Microbiológicos, fibra, viscosidad de la Jalea de piña, maracuyá y pulpa residual del concentrado de maracuyá.	62
Anexo 6. Hoja de respuesta del análisis sensorial.....	63
Anexo 7. Analisis de Kruscal-Wallis.....	66
Anexo 8. Prueba de Normalidad de resultados.	69

INTRODUCCIÓN.

La meta de la presente investigación es evaluar las características físico-químicas y sensoriales de la jalea de piña, mezclada con zumo de maracuyá y residuos del proceso de concentrado de maracuyá; cuyo resultado de investigación tributará al desarrollo de la industria alimenticia y científico; además, de ser una alternativa innovadora frente a la tradicional con propiedades físico-químicas y funcionales beneficiosas para el consumidor.

En la actualidad existen empresas dedicadas a producir concentrado de maracuyá, de cuyo proceso desperdician cáscaras, semillas y pulpa residuos de la clarificación de los zumos, los que no son aprovechados en la elaboración de bienes de consumo humano, sino como pienso para ganado siendo un desperdicio para la empresa.

La importancia radica en aprovechar dicha pulpa residual del concentrado de maracuyá para la formulación de una jalea, por ello esta investigación se trata de combinar las frutas con pulpa residual para la elaboración de la jalea los mismos que pueden tener buena aceptabilidad por parte de los consumidores y generar una nueva fuente de trabajo.

Se escogieron tanto la piña como el maracuyá para la elaboración de la jalea porque son frutas que están disponibles en el mercado todo el año gracias a la ubicación geográfica del Ecuador, además la piña es rica en hidratos de carbono, fibra, minerales y vitaminas y el maracuyá aporta antioxidantes, fibra, hierro y flavonoides.

Para consecución del objetivo de esta investigación se plantea un diseño experimental DCA (diseño completamente al azar) sencillo, con 4 tratamientos y 4 repeticiones en donde se analizará un análisis físico químico (Brix, pH y viscosidad), análisis sensoriales (olor, color, sabor, textura), además de conocer la relación exacta de piña, maracuyá, residuo de la pulpa a usarse en la formulación del producto final.

CAPÍTULO I
CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Problema de la investigación.

1.1.1. Formulación del problema.

¿Cuál será la dosificación adecuada en la mezcla de piña, maracuyá y pulpa residual del concentrado de maracuyá, para que la jalea presente características físicas, químicas y sensoriales aceptables por el consumidor?

Diagnóstico.

En el proceso de obtención de concentrado de maracuyá existe una operación unitaria llamada centrifugación, donde se clarifican los jugos y se obtiene como un subproducto, residuos que son ricos en fibra y pectinas, mismas que representan un porcentaje considerable como beneficio.

Actualmente la mayoría de personas no cuidan su dieta alimenticia por esta razón suelen tener problemas de salud a futuro, de aquí nace la idea de crear una jalea a base de piña y maracuyá elaborada de una manera artesanal con el fin de incentivar el consumo de productos naturales y que aportan energía a los consumidores.

Pronóstico.

En la actualidad es de mucha utilidad la implementación de nuevas tecnologías para el desarrollo de nuevos productos en base a residuos industriales debido a que aportaría un valor agregado a las empresas obteniendo mayores ingresos.

El desconocimiento del uso de la pulpa residual del concentrado de maracuyá provocará que un residuo industrial sea desechado sin aprovechar sus propiedades en la elaboración de diferentes productos en el sector alimenticio para satisfacer las necesidades de los consumidores en el Ecuador.

1.1.2. Sistematización del problema.

¿Cuáles serán las proporciones adecuadas de mezcla de piña, maracuyá y pulpa residual del concentrado de maracuyá para la obtención de un producto final de calidad?

¿Qué características físico químicas y sensoriales debe tener una jalea de piña con maracuyá?

¿La jalea elaborada cumplirá con los requisitos microbiológicos establecidos en la normativa?

1.2. Objetivos.

1.2.1. Objetivo General.

- Evaluar las características físico-químicas y sensoriales de la jalea combinada de dos frutas cítricas y pulpa residual de la obtención de concentrado de maracuyá para la determinación de la mejor mezcla.

1.2.2. Objetivos Específicos.

- Delimitar la relación zumo de piña, maracuyá y pulpa residual de concentrado de maracuyá en la obtención de jalea con características físico-químicas que cumplan con las normas INEN.
- Determinar el mejor tratamiento mediante análisis sensorial realizado por un panel de cata para el establecimiento de la aceptabilidad de la jalea obtenida.
- Realizar análisis microbiológicos a la jalea de maracuyá (*Passiflora edulis*), piña (*Ananas comosus*) y pulpa residual del concentrado de maracuyá únicamente al mejor tratamiento.

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 esperables a la pregunta que hemos planteado.

(H_0): Los cambios de proporcionalidad de mezcla piña-maracuyá-residual de concentrado de maracuyá no tiene incidencia alguna en las propiedades físico-químicas y sensoriales de la jalea de piña con maracuyá.

(H_1): Los cambios de proporcionalidad de mezcla piña-maracuyá-residual de concentrado de maracuyá si tiene incidencia alguna en las propiedades físico-químicas y sensoriales de la jalea de piña con maracuyá.

Justificación.

Nuestro país es reconocido por la exportación de algunas frutas en este caso de piña y maracuyá, existen empresas productoras que generan grandes cantidades de desechos en el proceso de extracción de zumo y concentración; específicamente en el maracuyá en la etapa de clarificación queda una cantidad razonable de residuo pulposo y fibroso que tienen a un valor monetario muy bajo y destinan a la alimentación del ganado.

Actualmente el desarrollo de variedades de productos como mermelada y jalea utilizando productos locales es de vital importancia para la expansión del país, desarrollando industrias alimentarias, esto encaminaría a resolver el problema ambiental de la acumulación de material de desecho, pues éstos producen malos olores, aumento de la actividad microbiana, la existencia de mosquitos y moscas que son vectores de contaminación en la industria ayudando a evitar la contaminación y dando una nueva fuente de trabajo para la comunidad.

Este estudio sirve para aplicar los conocimientos aprendidos y encaminar hacia al desarrollo de la tecnología y normas necesarias para producir este proyecto en la elaboración de la jalea de piña combinada con zumo de maracuyá y la conserva tendrá el aporte de fibra proveniente de la pulpa residual del proceso de concentrado de maracuyá para mejorar la calidad de vida del consumidor.

CAPÍTULO II
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. Marco Conceptual.

Mermelada

Es elaborada mediante la cocción de frutos enteros, troceados o colados y azúcar hasta obtener una mezcla semifluida o espesa (1).

Jalea.

Se define como un alimento semisólido hecho con no menos de 45 partes en peso de ingredientes de jugos de fruta por cada 55 partes en peso de azúcar, esta mezcla se concentra a no menos del 65 por ciento de sólidos solubles, además se puede agregar pectina o ácido para superar las deficiencias que ocurren en la fruta misma y también se pueden agregar agentes aromatizantes o colorantes. (2).

Zumo de frutas.

Líquido obtenido por presión o extracción de frutas o vegetales en buen estado. (3)

Residuo industrial.

Son aquellos residuos resultantes de los procesos de fabricación, de transformación, de utilización, de consumo, de limpieza o de mantenimiento generados por la actividad industrial (4).

Pulpa residual

Obtenida del proceso de clarificación por el método de centrifugación debido a la separación de sólidos y líquidos del jugo de maracuyá para la fabricación del concentrado en las empresas de elaboración de jugos.

Grados Brix.

Los grados °Brix son el porcentaje de sólidos solubles presentes en las frutas que indica la cantidad de azúcar (sacarosa) presente es determinado mediante el uso de refractómetro (5).

Viscosidad.

La viscosidad expresa la facilidad que tiene un fluido para fluir cuando se le aplica una fuerza externa. El coeficiente de viscosidad absoluta o simplemente la viscosidad absoluta de un fluido es una medida de su resistencia al deslizamiento o a la deformación cortante o angular (6).

pH.

Es la concentración de los iones de hidrógeno presentes en una solución o sustancia, (con carga positiva H^+), se mide empleando una escala logarítmica, lo cual significa que cada cambio en un número entero representa diez veces la concentración. El *pH* tiene una escala de 0 a 14, ácido neutro y alcalino (7).

Análisis microbiológicos

Es un indicador de las características higiénicas que sirven para evaluar la calidad en la que se encuentra un alimento y conocer el número total de microorganismos y bacterias presentes en el mismo (8).

Análisis sensorial

Es un método que permite captar mediante los sentidos si un alimento es apetecible o rechazado por el consumidor, siendo primer factor de selección de un alimento. Utilizando las siguientes características organolépticas: olor, color, sabor, textura, entre otras (9).

Marco Referencial.

Materia Prima

2.1.1. Maracuyá (*Passiflora edulis*).

Conocida como “fruta de la pasión” tiene su nombre científico “*Passiflora edulis*”. La fruta de la pasión es una fuente de proteínas, minerales, vitaminas, carbohidratos y grasa, se consume como fruta fresca o jugo. También es utilizada para preparar refrescos, néctares, mermeladas, helados, budines, conservas, etc (10).

La fruta de la pasión tiene atributos refrescantes y un sabor dulce debido a su alto contenido de agua y carbohidratos, la pulpa contiene aproximadamente 85.6% de agua y el resto son elementos que contribuyen al sabor, aroma y contenido energético.

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

COMPONENTE	CANTIDAD
Valor energético	78 calorías
Humedad	85%
Proteínas	0.8 g
Grasas	0.6 g
Carbohidratos	2.4 g
Fibra	0.2 g
Cenizas	Trazas g
Calcio	5.0 mg
Fósforo	18.0 mg
Hierro	0.3 mg
Vitamina a activada	684 mcg
Tiamina	Trazas mg
Riboflavina	0.1 mg
Niacina	2.24 mg
Ácido ascórbico	20 mg

Fuente: Universidad de Antioquia

Elaborado: Universidad de Antioquia (11).

Tabla 2: Composición proporcional de la maracuyá.

Parte del Fruto	Variedad Amarilla (%)	
Cáscara y semilla	36 – 53*	42**
Jugo + Pulpa	47 – 56**	58**
Jugo	33 – 42*	-
Azúcar de la fruta:	-	13,8 °Brix**

Fuente: *Gran enciclopedia agropecuaria (12) **FAO.org (13).

Elaborado: Ariana Zamora

Después de recibir la fruta, se lava y se clasifica. Los frutos se cortan a la mitad para proceder a eliminar la pulpa con las semillas con una cuchara. Con la ayuda de un despulpador, las semillas se separan. El jugo se filtra para eliminar todo el residuo de las semillas.

Tabla 3. Composición nutricional de la cáscara y semilla.

	Cáscara (c/100g)	Semillas
Agua	88,31 g	20,50 g
Calorías	0,00 g	0,00 g
Proteínas	4,38 g	1,00-10-2 g
Grasa	0,00 g	2,50-10-2 g
Carbohidratos	0,41 g	0,44 g
Fibra	25,66 g	0,00 g
Ceniza	6,00 g	1,70-10-3 g
Calcio	0,00 g	0,00 g
Fósforo	0,00 g	0,00 g
Hierro	0,00 g	0,00 g
Vitamina A	0,00 g	0,00 g
Niacina	4,58. 10-2	0,00 g
Ácido ascórbico	0,00 g	0,00 g

Fuente: Saavedra Lenin

Elaborado: Saavedra Lenin (14).

2.1.2. Caracterización fisicoquímica

El maracuyá amarillo (*Passiflora edulis*) tiene las siguientes características: relación largo/ancho 1.16 ± 0.06 ; frutos de forma ovalada con un largo ligeramente superior; peso promedio de 137.54 ± 12.07 g; jugo $34.53 \pm 6.34\%$; cáscara $33.32 \pm 5.84\%$ y semilla $10.12 \pm 1.45\%$. El contenido de sólidos solubles 15.29 ± 1.08 °Brix y el pH 3.97 ± 0.33 . Estos valores corroboran las excelentes características fisicoquímicas del jugo y están de acuerdo con lo reportado por otros autores, la alta viscosidad (9.15 ± 0.72 cp) y turbiedad (2365 ± 74 NTU) se deben a la gran cantidad de arilos desintegrados provenientes del despulpado (15).

Piña (*Ananas comosus*).

La piña es originaria de Sudamérica, concretamente de Brasil, allí la encontraron los colonizadores españoles y portugueses. Los indígenas la llamaban Ananás, que significa “fruta excelente” (16).

2.1.2.1. Composición.

La piña es rica en carotenos y azúcares. El contenido de azúcares permanece constante después de la cosecha, la acidez y el contenido de carotenos se incrementan moderadamente y la concentración de ésteres y el color aumentan considerablemente. El sabor depende principalmente del contenido de azúcares totales, el cual se puede alterar por la temperatura y la intensidad de la luz durante el crecimiento del fruto, así como también por la estación, el clima, el grado de madurez en la cosecha y las sustancias empleadas para su crecimiento como hormonas y pesticidas (12).

Los valores nutricionales de la piña por 100 gramos de producto comestible, corresponden a: 85% de agua, energía 49 kcal; proteína 0.4 g; grasa 0,4 g; hidratos de carbono 11,2 g; fibra 1.2 g; K 113.0 mg; Mg 14 mg; Ca 13 mg; P 8 mg; micros Fe, Cu, Zn, Mn y Se (trazas); Vitamina A, 2 mg; Vitamina C, 2 mg; Folato 10.6 mg (Ácido fólico o vitamina B9) y Vitamina E, 0.1 mg (16).

2.1.2.2. Cambios físicos-químicos de la piña en la maduración y almacenamiento.

La piña es una fruta no climatérica por lo que tiene baja velocidad de respiración que declina lentamente después de su cosecha. Produce etileno a bajas velocidades, menos de 0.2 $\mu\text{LC}_2\text{H}_4/\text{kg h}$ a 20 °C. La exposición de las piñas al etileno puede dar lugar a un desverdecido ligeramente más rápido de la cáscara (pérdida de clorofila) sin afectar la calidad interna (17).

Tabla 4: Composición nutricional en 100 g de piña.

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

Fuente: Fruti processing.
Elaborado: Arthey, D; Ashrust, P (17).

Tabla 5: Características físicas y químicas de 2 variedades de piña.

CARACTERÍSTICA	VARIEDAD	
	Cayena Lisa	Manzana
Peso (Kg.)	1.97	1.95
Diámetro:	9.68	10.08
Apical (cm)	13.13	13.35
Medio (cm)	10.43	11.93
Basal (cm)		
Longitud (cm)	16.58	16.93
Longitud Corona (cm)	1.68	20.21

Profundidad ojos (cm)	0.95	0.93
Diámetro Central (cm)	3.33	3.70
Porcentaje Pulpa	65.93	67.30
Porcentaje Corteza	31.88	29.55
Porcentaje Jugo	50.13	52.78
Sólidos Solubles (%Brix)	15.95	13.83
Acidez (%)	0.58	0.56
SS/A	27.50	24.70
Fibra (%)	0.49	0.51
Color Pulpa	Amarillo Brillante	Rosado Pálido

Fuente: Universidad de Antioquia.

Elaborado: Universidad de Antioquia (11).

2.2. Residuos de frutas industriales.

Los residuos, provenientes de las industrias de procesamiento de jugos, pueden proporcionar Industrias alimentarias y población empobrecida con suplementos nutricionales de bajo costo. Ejemplo; los antioxidantes sintéticos, tales como ácido ascórbico e hidroxitolueno butilado (BHT) (18).

El alto contenido de antioxidantes fenólicos que se encuentran en estos extractos, pueden proporcionar beneficios para la salud cuando se utilizan en alimentos funcionales, además del bajo costo de los residuos de fruta, que de otra manera se descargarían como residuos en el medio ambiente, deberían ser considerados como potenciales recursos nutracéuticos, capaces de ofrecer importantes suplementos dietéticos nutricionales de bajo costo para comunidades de bajos ingresos (19)

2.3. Pulpa residual del concentrado de maracuyá

En Ecuador a nivel industrial el maracuyá es utilizado para lograr un aprovechamiento de la misma transformando su materia prima en un concentrado para así alargar su vida útil manteniendo sus características iniciales y poder ser exportada a diversos países con menor volumen (20).

Para obtener dicho concentrado la fruta es sometida a diversos a un proceso de concentración con diversas operaciones unitarias; cuando el maracuyá llega a la planta industrial es pesada, lavada y posteriormente clasificada por su grado de madurez (21).

El maracuyá seleccionado es transportado a una extractora de jugo, luego es comprimida para separar por medio de un tamiz el jugo y las semillas de las cascaras, el jugo obtenido es clarificado separando así el exceso de pulpa y residuos de las semillas (22).

En el proceso de centrifugación se separan los sólidos de los líquidos, los sólidos son expulsados por medio de una manguera a un tanque de almacenamiento, obteniendo la pulpa residual, mientras que el líquido es llevado por bombeo hacia la pasteurizadora.

El jugo es sometido a pasteurización para eliminar microorganismos patógenos es colocado a un tanque para luego concentrarlo mediante una evaporación al vacío, es enfriado para luego ser envasado.

2.4. Aditivos Alimentarios.

Es cualquier sustancia que no se consume generalmente como alimento, ni tampoco se usa como ingrediente básico, tenga o no valor nutritivo, siendo la adición intencionada al alimento con fines tecnológicos (incluidos los organolépticos) en sus fases de fabricación, elaboración, preparación, tratamiento, envasado, empaquetado, transporte o almacenamiento. Esta definición no incluye “contaminantes” o sustancias añadidas al alimento para mantener o mejorar las cualidades nutricionales (23).

2.5. Pectina E404.

La pectina es un polisacárido de origen vegetal que posee excelentes características de gelificación, por lo que ha sido ampliamente estudiada como excipiente en diversas formas farmacéuticas para modular la liberación de moléculas activas (24).

En la fabricación de jaleas posee un papel muy importante debido a que es la encargada de dar la consistencia de un gel al producto en presencia del azúcar.

2.6. Ácido cítrico.

El ácido cítrico ayuda en la gelificación de la jalea, aporta brillo al color del producto, mejora el sabor, ayuda a evitar la cristalización del azúcar y prolonga su vida útil. El ácido cítrico es añadido antes de cocinar la fruta debido a que ayuda a extraer la pectina de la fruta (7).

Es utilizado en tanto en jaleas como en mermeladas debido a que es el encargado de la acidificación y la regulación del pH en el producto final, un pH óptimo (bajo) evita el crecimiento de mohos y levaduras.

2.7. pH ideal

La Acidez es la causa más frecuente en la falla de la elaboración de la jalea por el ácido insuficiente. El valor de pH de la jalea debe medirse cuando la jalea está lo suficientemente concentrada para ser vertida. Si el pH es mayor a 3,3, se debe agregar ácido cítrico para reducir el pH hasta el rango de 3,1 a 3,2. El ácido cítrico es un ácido natural de las frutas comúnmente extraído de los limones. Agregar ácido cítrico al final del periodo de ebullición permite un mejor control del pH y minimiza la gelificación prematura y la hidrólisis de la pectina. Diferentes jugos requerirán diferentes cantidades de ácido adicional, dependiendo de la acidez original del jugo y la capacidad amortiguadora del jugo (2).

2.8. Conservante.

Son sustancias que se agregan a los alimentos para evitar el deterioro, impide el desarrollo de microorganismos, principalmente hongos y levaduras (7).

2.9. El sorbato de potasio

tiene mayor espectro de acción sobre microorganismos el benzoato de sodio o el sorbato de sodio, es utilizado en una concentración del 0.1% sobre el peso de la pulpa (para diez kilos de pulpa se adicionan diez gramos de preservante) (25).

2.10. Agua.

El agua, un compuesto extraordinariamente simple, es sin embargo una sustancia de características tan excepcionales y únicas que sin ella sería imposible la vida. El hombre tiene necesidad de agua para realizar sus funciones vitales, para preparar y cocinar los

alimentos, para la higiene y los usos domésticos, para regar los campos, para la industria, para las centrales de energía: en una palabra, para vivir (26).

2.11. Azúcar.

Es un edulcorante natural en formas de cristales solidificados de sacarosa que cumple un papel vital en la gelificación de la jalea al combinarse con la pectina. Es importante señalar que la concentración de azúcar en la jalea debe impedir tanto la fermentación como la cristalización (27) (28).

2.12. Fundamentos de elaboración de Jaleas.

El nombre de jalea la confitura elaborada por concentración del jugo filtrado de frutas o de extractos acuosos filtrados de frutas u hortalizas, con distintos azúcares. El producto tiene una consistencia semisólida; gelatinoso firme y limpia al corte. Debe presentar un aspecto límpido, sin partículas observables a simple vista, y contener una cantidad de sólidos solubles no menor de 65,0%. Las jaleas de frutas cítricas pueden contener finos trozos longitudinales de la cáscara sana y limpia de la fruta correspondiente (29).

La jalea es un producto que se obtiene de la concentración de jugos y extractos de una o varias frutas, mezclado con productos alimenticios que le proporcionan dulzura, con o sin la adición de agua y procesado hasta obtener una consistencia gelatinosa semisólida. La elaboración de este tipo de productos es relativamente fácil y, por lo tanto, en el mercado existe una gran competitividad para este tipo de productos, situación que ha llevado a toda la industria a segmentar el mercado en diferentes tipos de sabores (30) (31).

2.12.1. Combinación de frutas en la elaboración de jaleas.

Para algunas jaleas, se utiliza una mezcla de diferentes jugos de frutas. El jugo de fruta también puede suministrar parte o la totalidad de la pectina y el ácido.

La elaboración de jaleas a partir de la combinación de diversas frutas o vegetales también denominadas jaleas mixtas, aportan en ciertos casos a el mejoramiento de sabor olor o color. El uso de las frutas combinadas también va a depender de que se produzcan en la zona y de épocas de mayor o menor producción.

2.12.2. Características fisicoquímicas de las jaleas.

°Brix

Una jalea en su composición no debe tener menos de 65% de sólidos solubles, la precisión de la toma de la lectura depende de la temperatura, por lo que el refractómetro y la muestra deben estar a temperatura ambiente.

Temperatura

Las mermeladas y jaleas deben calentarse a ebullición para que se produzca la ebullición de agua suficiente y conseguir la concentración de azúcar adecuada. El rango de temperatura objetivo de mermeladas y jaleas es de 217-222 ° F (103-106°C); la temperatura objetivo puede variar ligeramente al momento de su cocción (32).

Para obtener una lectura precisa del termómetro, coloque el termómetro en posición vertical y lea al nivel de los ojos. La bombilla del termómetro debe estar completamente cubierta con la jalea, pero no debe tocar el fondo de la olla.

Por cada 1000 pies de altitud sobre el nivel del mar, reste 2 grados F, por ejemplo, a 1,000 pies de altitud, la jalea se hace a 218 ° F; a 2,000 pies, 216 ° F, etc.

Prueba de temperatura: use un termómetro y hierva hasta que la mezcla alcance las siguientes temperaturas en altitudes de:

Tabla 6: Grados de nivel de mar

Nivel del mar	1,000 ft	2,000 ft	3,000 ft	4,000 ft	5,000 ft	6,000 ft	7,000 ft	8,000 ft
220°F	218°F	216°F	214°F	212°F	211°F	209°F	207°F	205°F

Fuente: Making Jams and Jellies

Elaborado: NATIONAL CENTER FOR HOME FOOD PRESERVATION (33).

2.12.3. Composición de las jaleas según su tipo.

Las jaleas se clasifican en: jalea extra y jalea comercial, esto depende del contenido de sólidos solubles (°Brix) y al porcentaje de fruta añadida a la jalea.

Tabla 7: Composición de tipos de jaleas.

PRODUCTO	CATEGORIA	°BRIX	% FRUTA
Jalea	Jalea extra	> 65	> 45
Jalea	Jalea comercial	> 65	> 35

Fuente: UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL.

2.12.4. Defectos en la producción de jaleas de frutas.

Ebullición prolongada

Esto provoca hidrólisis de la pectina es por ello que la jalea debe ser evaluada con ayuda del refractómetro a los 65 °brix. La pectina se añade cuando el jugo en evaporación está alrededor de los 55 °Brix.

Sangrado o sinéresis

Esto ocurre cuando el producto final libera líquido, se produce por acidez excesiva, concentrado deficiente y por uso de pectina de baja calidad.

Estructura débil

Ocasionada por la inestabilidad de la mezcla, por la degradación de pectina que es producida por una cocción prolongada y por la ruptura de la estructura al momento al realizar el envasado a bajas temperaturas.

Cristalización

La jalea puede sufrir de cristalización si la concentración excede los 70 °Brix, es por ello que durante el proceso de cocción debe ser monitoreada con un refractómetro para evitar la sobre cristalización en el producto final.

2.12.5. Elaboración de jaleas.

Extracción del jugo.

El jugo utilizado para la elaboración de la jalea debe tener un sabor y aroma agradable. La mayoría de las frutas son hervidas para extraer el jugo, entre menor sea el periodo de ebullición el sabor de la jalea resultante será mejor.

Adición de pectina

El jugo debe ser calentado y la pectina debe ser agregada en la cantidad requerida, la mejor manera de que la pectina sea añadida es agitar vigorosamente e ir agregando lentamente la pectina al jugo este debe estar en una temperatura de 77-82°C si la temperatura es mayor la pectina podría formar grumos.

Ebullición

Su objetivo principal es acrecentar la concentración de azúcar como efecto de la evaporación del agua hasta que se de la gelificación. Este proceso no debe prologarse debido a que puede afectar el sabor y color del producto final.

La ebullición continua hasta que se forme la jalea un método para determinar el punto óptimo de la jalea es permitir que el líquido caiga de una cuchara si la jalea cae como jarabe el producto aún no está listo, pero si se coagula parcialmente y cae de la cuchara dejándola limpia el producto ya está listo.

Acidez de la jalea

El pH en una jalea debe ser medido cuando la jalea este concentrada, si el pH es mayor a 3,3 se debe añadir ácido cítrico para reducir el pH hasta un rango de 3,1-3,2; agregar el ácido cítrico en el momento de la ebullición permite mejor control del pH y minimiza la gelificación prematura.

Envasado

Para el envasado de la jalea se utilizan envases de vidrio, estos son llenados con la jalea por encima de los 82°C se deben llenar el 90% de su capacidad. (2)

2.12.6. Balance de materia y energía.

Es un medio empleado para la identificación de entrada y salida de los materiales dentro de un proceso para establecer las cantidades de materiales en cada corriente de un proceso, además sirve para la elaboración de formulaciones, rendimiento, evaluaciones de finales después del mezclado y las eficiencias de separación mecánica (35).

2.13. Marco legal

2.13.1. Norma NTE INEN- 415 de conservas vegetales.

Esta norma tiene por objeto establecer los requisitos que debe cumplir la jalea de frutas (36).

2.13.1.1. Terminología.

Jalea de frutas. Es el producto obtenido por cocción de jugo o extracto acuoso extraído a partir del ingrediente de fruta y clarificado por filtración o por algún otro medio mecánico; mezclado con azúcares, otros ingredientes permitidos y concentrado hasta obtener la consistencia adecuada.

Ingrediente de fruta. Es el producto preparado a partir de:

- a) Fruta fresca, congelada, concentrada y/o diluida o conservada por algún otro método permitido.
- b) Fruta sana, comestible, que está recortada, clasificada, o tratada por algún otro modo para eliminar las materias inconvenientes.
- c) Eliminando la totalidad o, prácticamente, la totalidad de los sólidos insolubles, y que pueden concentrarse por la eliminación de agua.

Consistencia adecuada. Es la que presenta la jalea cuando:

- a) al efectuar un corte, las paredes de ésta quedan lisas y definidas,
- b) presentar elasticidad al tacto,
- c) mínima tendencia a adherirse al instrumento con el cual se corta,
- d) ser fácilmente untable.

2.13.1.2. 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 sustancias colorantes, saborizantes y aromatizantes artificiales y naturales extrañas a la fruta.
- Se podrá añadir al producto las siguientes sustancias:

Pectina, en la proporción necesaria de acuerdo con las prácticas correctas de fabricación.

Ácido cítrico, L-tartárico o málico, solo o combinado, 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 indicado.

Antioxidantes. 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 con las prácticas correctas de fabricación.

- La jalea presentará un color translúcido brillante característico de la variedad o variedades de fruta empleada, distribuido uniformemente en toda su masa, y libre de coloraciones extrañas por oxidación, elaboración defectuosa, enfriamiento inadecuado u otras causas. Podrá aceptarse una leve turbidez.
- El color y sabor serán los característicos del producto, con ausencia de olores y sabores objetables.
- El producto debe estar exento de materias vegetales extrañas inócuas, tierra y otras sustancias objetables.
- El producto debe estar exento de almidones, féculas y otros gelificantes que no sea la pectina.
- La jalea cumplirá, además, con lo especificado en el siguiente cuadro.

Tabla 8.: *Requisitos de la jalea de maracuyá..*

CARACTERISTICAS	UNIDAD	MIN	MAX	METODO DE ENSAYO
Solidos 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, ácido sórbico, sorbato de potasio solos o combinados	mg/Kg		1000	
Mohos	% campos positivos		30	INEN 386
Cenizas	% m/m			INEN 401

Fuente: INEN 415.
Elaborado: INEN (36).

El producto debe presentar ausencia de microorganismos osmafílicos y xerofílicos por gramo de producto en condiciones normales de almacenamiento, y no deberá contener ninguna sustancia originada a partir de microorganismos en cantidades que puedan representar un riesgo para la salud según lo establece la INEN 1529.

CAPÍTULO III
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Localización.

La investigación se realizó 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 desarrolló la presente investigación se detallan en la tabla 9.

Tabla 9.: Condiciones meteorológicas aproximadas del cantón Mocache.

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 (37).

3.2. Tipos de investigación.

Aunque el método científico es uno, existen diversas formas de identificar su práctica o aplicación en la investigación. De modo que la investigación se puede clasificar de diversas maneras. La forma más común de clasificar las investigaciones es aquella que pretende ubicarse en el tiempo (según dimensión cronológica) y distingue entre la investigación de las cosas pasadas (histórica), de las cosas del presente (descriptiva) y de lo que puede suceder (experimental) (38).

Se plasma una investigación exploratoria, descriptiva y experimental; puesto que la información sobre la jalea de maracuyá (*Passiflora edulis*), piña (*Ananas comosus*) y pulpa residual del concentrado de maracuyá es un proceso muy poco conocido.

Investigación exploratoria.

La jalea es un producto elaborado de frutas en la combinación propuesta en esta investigación es poco o nada estudiada por lo que basado en los principios generales de elaboración de este producto ha tocado hacer un sistema de investigación exploratoria respecto a la mezcla de zumos de frutas y fibra.

Investigación descriptiva.

La investigación descriptiva responde a las preguntas: quién, qué, dónde, porque, cuándo y cómo (39).

Mediante la investigación descriptiva se logró establecer las características físico químicas y sensoriales de la jalea.

Investigación experimental.

Esta investigación es experimental debido a que se ejecutaron algunos ensayos que ayudaron a establecer el efecto producido de la mezcla de zumos de maracuyá (*Passiflora edulis*), piña (*Ananas comosus*) y pulpa residual del concentrado de maracuyá en las características físico químicas de la jalea.

3.3. Método de investigación.

Dentro de la presente investigación se emplearon los siguientes métodos:

3.3.1. Método inductivo – deductivo.

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

3.3.2. Métodos estadísticos.

Se cuantificaron, ordenaron y tabularon las respuestas experimentales mediante análisis realizados, los mismos que permitieron hallar los resultados.

3.3.3. Método de observación.

Mediante este método se logró realizar un trabajo de campo, visitando las instalaciones de la empresa TROPIFRUTAS S.A para conocer el proceso del concentrado de maracuyá y a la vez elaborar las interrogantes de investigación.

3.4. Fuentes de recopilación de información.

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

Fuentes secundarias.

- Libros.
- Artículos científicos.
- Tesis.
- Críticas literarias.
- Cuadros estadísticos que contengan varios autores.

3.5. Diseño de la investigación.

El ensayo se ejecutó dentro de un DCA (diseño completamente al azar) sencillo, con 4 tratamientos y 4 repeticiones. 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, con la finalidad de comprobar que los datos de la experimentación se distribuyen de manera normal.

3.5.1. Esquema del experimento.

Se plantea el esquema del experimento con los tratamientos, repeticiones y unidades experimentales, los mismos que se detallan en la tabla 10.

Tabla 10.: Esquema del experimento.

Tratamientos	Piña/Maracuyá /Pulpa residual (%)	Repeticiones	Unidad experimental (1000 g)	Subtotal (g)
T1	80/15/5	4	1	4000
T2	70/20/10	4	1	4000
T3	60/25/15	4	1	4000
T4	50/30/20	4	1	4000
Total				16000

Fuente: Autora.

Elaborado: Autora.

3.6. Instrumentos de la investigación.

Los instrumentos de la investigación a aplicarse en el presente experimento serán las siguientes:

3.6.1. Análisis físicos y químicos.

- **pH.**

Lectura empleando potenciómetro (**Ver anexo 2**).

- **Sólidos Solubles**

Se determina mediante un refractómetro. (**Ver anexo 2**).

- **Viscosidad**

Realizado con un viscosímetro Brookfield con un splinde 4 (**Ver anexo 2**).

- **Temperatura**

Lectura realizada con un termómetro de laboratorio.

- **Fibra**

Determinada mediante extractor de fibra cruda (**Ver anexo 2**).

- **Análisis sensoriales.**

Una vez terminado el proceso, se realizó el análisis sensorial para determinar el mejor tratamiento (aceptabilidad). Este parámetro se obtuvo con la ayuda de panelistas no entrenados, entre los cuales se escogieron ingenieros /as que trabajan en la U.T.E.Q – F.C.P; y estudiantes de la carrera de Ingeniería en Alimentos que estudian en la misma institución, los mismos que tuvieron la tarea de elegir al mejor tratamiento en base a los siguientes atributos presentados. Se hizo uso de 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.

• **Olor.**

En este atributo, se entregó a cada panelista las respectivas muestras de jalea de piña (*Ananas comosus*), maracuyá (*Passiflora edulis*) y pulpa residual del concentrado de maracuyá de cada tratamiento, además se facilitó con una ficha que contiene toda las indicaciones y parámetros a calificar, aquí los panelistas tienen la tarea de respirar profundamente para arrastrar el aroma de acuerdo a los parámetros.

• **Color.**

Para establecer el atributo color, los panelistas siguieron la guía que contiene toda la información y parámetros a calificar, de acuerdo a sus apreciaciones se realizaron sus observaciones, mediante los parámetros.

• **Sabor.**

Para calificar la variable sabor, los panelistas tuvieron la tarea de elegir cuál de las muestras que se les facilitó durante la evaluación, presentó variabilidad en la intensidad del sabor, de acuerdo a los parámetros.

3.6.2. Análisis microbiológico.

Aunque no se halla establecida una normativa que indique los análisis microbiológicos para la jalea, se indica en la Norma INEN 415 que no debe presentar carga microbiológica alguna, pues se considera un alimento inocuo; pero se aplicaron análisis de aerobios totales y hongos totales para garantizarlo.

- **Hongos totales.**

Para determinar la presencia de hongos totales, se utilizó 10 ml de la mejor muestra de cada tratamiento, usando (agar Sabouraud y agua de peptona), según la Norma INEN 1529-10:2013.

Los análisis microbiológicos se realizaron únicamente al mejor tratamiento de la investigación.

3.6.3. Descripción del proceso de elaboración de jalea de piña, maracuyá y residuo de maracuyá.

3.6.3.1. Recepción y pesaje: En esta operación se separaron las frutas por su grado de madurez, y se rechazaron las que estaban en mal estado, se procedió a realizar el pesaje de las materias primas con ayuda de una balanza gramera para determinar el rendimiento y calcular la cantidad de insumos que se añaden posteriormente en la elaboración de la jalea.

3.6.3.2. Lavado y desinfección: Se realizó con el fin de eliminar residuos de tierra o partículas extrañas presentes en las frutas y reducir la carga microbiana presente en la corteza de las frutas.

3.6.3.3. Partido y despulpado y tamizado: Consistió en extraer el jugo de las frutas en el caso del maracuyá se corta transversalmente y se extrae el jugo con ayuda de un tamiz y en la piña se utilizó un extractor de jugo.

3.6.3.4. Pesado: Terminados las operaciones anteriores se procede a pesar los zumos de las frutas y la pulpa residual del concentrado del maracuyá según la formulación planteada en el diseño experimental para la obtención de la jalea. Aquí también se pesa el azúcar a ser añadida.

3.6.3.5. Mezclado: Los zumos y la pulpa residual correctamente pesados se colocan en una olla de acero inoxidable para ser mezclado con ayuda de un cucharón.

3.6.3.6. Evaporación y concentración: Los zumos de piña, maracuyá y pulpa residual de concentrado de maracuyá se someten a calentamiento y evaporación. La cantidad de azúcar debe ser fraccionada en 3 partes, la primera fracción se añade al inicio del calentamiento de la mezcla de zumos, luego al transcurso de 10 a 12 minutos se añade la segunda parte y por último se agrega la tercera porción transcurridos unos 10 a 12 minutos luego

de la segunda adición, separando un peso aproximado de azúcar de 3 a 4 veces el peso de pectina la misma que se añadió en mezcla con el gelificante cuando la jalea alcanza aproximadamente 55 °Brix. Se añade ácido cítrico para regular el pH de la jalea a 3,5 cuyo propósito es formar un gel estable y característico de este tipo de productos. La cocción se suspende cuando la jalea está en un valor ≥ 65 y/o ≤ 68 °Brix.

3.6.3.7. Envasado y Sellado: el envasado de la jalea se lo realiza a una temperatura no menor de 85°C en envases de vidrio previamente esterilizados

3.6.3.8. Enfriado: se procede a dejar que las jaleas estén a temperatura ambiente.

3.6.3.9. Almacenado: una vez enfriado el producto se procede a almacenarlo en un lugar fresco y seco para garantizar la conservación del producto y de sus características organolépticas.

3.6.3.10. Diagrama de flujo mostrando corrientes de entrada v salida del proceso de la elaboración de la jalea.

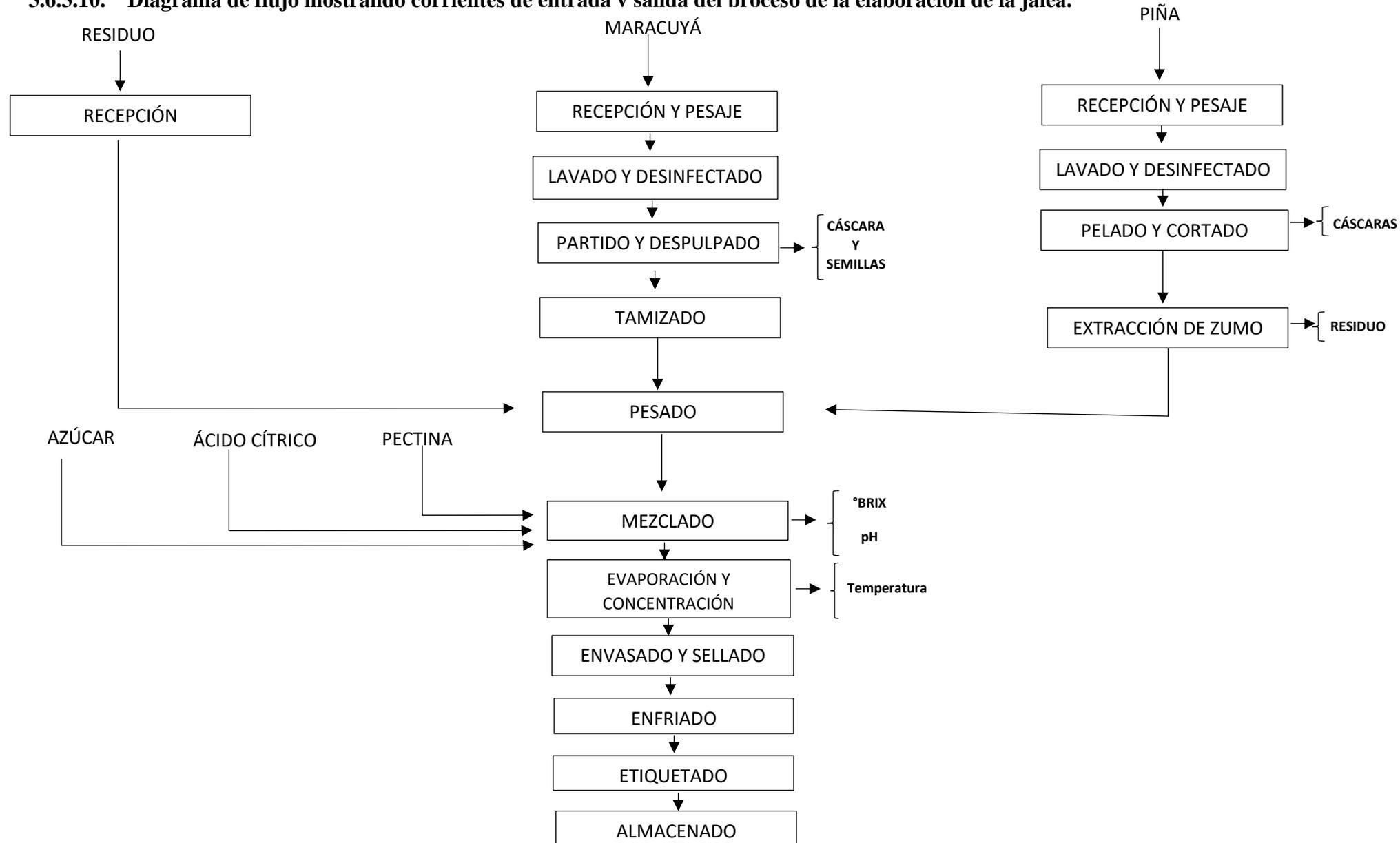


Fig. 1 Diagrama de flujo mostrando corrientes de entrada y salida del proceso de la elaboración de la jalea.

3.7. Recursos materiales y humanos.

3.7.1. Recursos humanos.

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

3.7.2. Materia prima.

- Piña.
- Maracuyá.
- Pulpa residual del concentrado de maracuyá.

3.7.3. Insumos.

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

3.7.4. Equipos.

- Refractómetro.
- Balanza analítica.
- pH-metro
- Termómetro
- Balanza (precisión 1.0 g)
- Refrigeradora.
- Incubadora microbiológica.
- Contador de colonias.

3.7.5. Reactivos.

- Fenolftaleína.
- Agar para cultivo de Aerobios totales.
- Agar para cultivo de Hongos totales.
- Agua peptonada.

- Alcohol.
- Solución de hidróxido de sodio al 40%
- Solución de ácido bórico al 2%
- Solución de ácido clorhídrico al 0,1 N
- Agua destilada

3.7.6. Materiales de laboratorio.

- Espátula.
- Matraz Erlenmeyer de 250 mL.
- Gotero.
- Bureta graduada.
- Vaso de precipitación de 100 mL.
- Pera de succión.
- Pipetas 5 mL – 10 mL.

3.7.7. Instrumentos.

- Cuchillos.
- Ollas
- Cucharas.
- Fósforos.
- Recipientes.
- Mandil.
- Guantes.
- Mascarilla.
- Cofia.

3.7.8. Materiales de oficina.

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

- Calculadora.
- Impresora.
- Hojas.
- Pendrive.
- Carpetas.
- Cámara.
- Teléfono celular.

CAPÍTULO IV
RESULTADOS

4. RESULTADOS Y DISCUSION.

4.1. Análisis físico-químicos de la jalea de piña (*Ananas comosus*), maracuyá (*Passiflora edulis*) y pulpa residual del concentrado de maracuyá.

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: Los datos de °Brix, pH, temperatura de concentración y viscosidad de la jalea producida utilizando diferentes concentraciones de piña (*Ananas comosus*), zumo de maracuyá (*Passiflora edulis*) y pulpa residual del concentrado de maracuyá, **se distribuyen de forma normal.**

Ha: Los datos de °Brix, pH, temperatura de concentración y viscosidad de la jalea producida utilizando diferentes concentraciones de piña (*Ananas comosus*), zumo de maracuyá (*Passiflora edulis*) y pulpa residual del concentrado de maracuyá, **no se distribuyen de forma normal.**

Tabla 11. Prueba de normalidad.

	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
°Brix	0,306	20	0,00	0,872	20	0,013
pH	0,312	20	0,00	0,788	20	0,001
Temperatura	0,438	20	0,00	0,580	20	0,000
Viscosidad	0,296	20	0,00	0,787	20	0,001

Elaborado: Autora.

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; por efecto, al utilizar diferentes tratamientos de concentraciones de piña (*Ananas comosus*), zumo de maracuyá (*Passiflora edulis*) y pulpa residual del concentrado de maracuyá para la obtención de jalea, las respuestas experimentales **no se distribuyen de forma normal**.

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

Seguidamente en la Tabla 12, 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 12. Ranking de valores de los tratamientos al aplicar el test de Friedman.

Rangos	
	Rango promedio
T1	3,05
T2	2,73
T3	2,03
T4	2,20

Elaborado: Autora.

Estadísticos de prueba	
N	20
Chi-cuadrado	11,224
Gl	3
Sig. Asintótica	0,011

Elaborado: Autora.

Tabla 13: Ranking de valores de los tratamientos, al aplicar el test de Friedman

Algoritmo	Ranking
T1&2	2
T2&2	325
T3&2	95
T4&2	5250000000000004
Valor computado por el test de Friedman	0.2741528082348408

Elaborado: Autora

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

0.2741528082348408, cuyo valor es mayor que 0,05 eso quiere decir que estadísticamente no existe diferencia significativa es decir que se acepta la hipótesis nula: Al utilizar diferentes tratamientos y concentraciones de piña (Ananas comosus), zumo de maracuyá (Passiflora edulis) y pulpa residual del concentrado de maracuyá para la obtención de jalea, **No existe diferencia en las características en el grupo de tratamientos**

4.1.1. Prueba de holm

Este método no es necesario efectuar debido a que el test Friedman es mayor que 0,05 por lo tanto no existen diferencias significativas entre los tratamientos.

4.1.2. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Mediante el análisis de Friedman de la jalea de piña, maracuyá y la pulpa residual del concentrado de maracuyá (tabla 12) se determinó que no existe diferencia significativa entre los tratamientos, con un nivel de significancia del 5%.

- **°Brix**

Según Rojas *et al.* (40), en su estudio de mermelada de uchuva (*Physalis peruviana* L.) en la primera cocción, las pulpas alcanzaron 18 °Brix (reducción 1/3 del volumen inicial), cuando se agregó el 50% de azúcar calculado y la pectina, la cocción continuó hasta llegar a 68-70 °Brix, lo cual sustentaron como el punto final de la mermelada con una duración de 45 minutos, también argumentó que el punto óptimo de las jaleas oscila en un rango de 65-68° Brix.

De acuerdo al análisis de °Brix realizados mediante el análisis de Friedman en la jalea nos indica una media de 66,90, un límite inferior de 66,73 y un límite superior de 67,07, lo recomendable en elaboración de jaleas es de 65-68 °Brix debido que si sobrepasa del rango señalado se puede producir una cristalización del producto.

- **pH**

Acosta *et al.* (41), en su investigación de Jalea de fruta mixta con piña, banano y maracuyá baja en caloría. Manifiesta que solo los grupos carboxílicos disociados en las pectinas, participan en los enlaces iónicos a través de los puentes de calcio que producen el gel, en donde el pH debe ser superior a 3,6. Sin embargo, la pectina que se utilizó produjo una jalea estable y firme a pH 3.0 y superior, además se observó una textura granulada en formulaciones con alto contenido de pectina y calcio, que indicó que las concentraciones altas de calcio a pH 3-5 pueden precipitar la pectina.

Según Rojas *et al.* (40), en su investigación de mermeladas del fruto rajado de uchuva (*physalis peruviana* L.), el pH obtenido fue de 3,7, demostró que la fruta es ácida ayudando la no adición de ácido cítrico para la formación del gel en la mermelada.

Se demuestran que los datos obtenidos de la investigación tienen una media de 3.3 es por ello que concuerda con Acosta *et al* debido a que las normas INEN 389 indica que una jalea debe obtener un pH con un rango de 2.8-3.5 para obtener un producto de excelente calidad.

- **Viscosidad**

Pilamala (42) manifestó que los resultados obtenidos de viscosidad de jaleas de naranjilla (*Solanum quitoense*), tomate de árbol (*Cyphomandra betacea*) y uvilla (*Physalis peruviana*) donde el mayor índice de consistencia de viscosidad se presenta en el tratamiento T2 (2959 cP) seguido por los tratamientos T1 (1957 cP), T3 (1983 cP) y T5 (1946 cPa) con respecto a los tratamientos T4 (3200 cP) y T6 (2190 cP), donde este parámetro está influenciado directamente en la investigación.

Los datos obtenidos mediante análisis de Friedman indican que el T4 obtuvo menor valor de viscosidad de 6001,60 Cp, mientras que el T1 posee el mayor valor con 6002,60 Cp con una media de 6002,15.

- **Temperatura**

Según Bridget (43), indica que las diversas conservas se estabilizan a una temperatura ligeramente diferente, pero sugiere que a una temperatura de 105 °C demuestra la correcta concentración de azúcar para la mayoría de conservas.

Se evidencia que los resultados obtenidos en temperatura poseen una media de 103,70, con un límite inferior de 103,48 y un límite superior de 103,92, la temperatura en jaleas y conservas oscila en un rango de 103-106°C por tal motivo concuerda con lo expuesto por Bridget en su estudio.

Tabla 14 . Promedio del análisis de jalea piña, zumo de maracuyá y pulpa residual del concentrado de maracuyá. FCP-UTEQ.2019

Tratamientos	°BRIX	pH	VISCOCIDAD Cp	TEMPERATURA °C
T1	67,16 a	3,32 a	6002,60 a	104,00 a
T2	67,04 a	3,32 a	6002,00 a	103,80 a
T3	66,72 a	3,30 a	6002,40 a	103,40 a
T4	66,70 a	3,30 a	6001,60 a	103,60 a
PROMEDIO	66,91	3,31	6002,15	103,70
V.MAXIMO	67,16	3,32	6002,60	104,00
V. MINIMO	66,70	3,30	6001,60	103,40
C.V (%)	0,47	2,08	0,02	0,43

Medias con una letra común no son significativamente según tukey ($p>0,005$)

C.V.= Coeficiente de variación

Cp= Centipoise

Elaborado= Autora.

4.2. Análisis sensorial de la jalea piña, zumo de maracuyá y pulpa residual del concentrado de maracuyá.

4.2.1. Sabor (piña, maracuyá, ácido).

Argote et al. (39), en su estudio de mercado sobre la aceptación de mermelada de cocona en Putumayo, para las variables sabor, no encontró diferencia estadísticamente significativa entre las medianas con un nivel del 95.0 % de confianza para las tres muestras de mermeladas de Piña, Cocona y Manzana.

Para el atributo sabor piña según la Prueba de Kruskal – Wallis (Tabla 15), no presentó diferencia estadística entre los tratamientos con un valor de H de 0,52. Sin embargo, el T4 obtuvo el mayor valor promedio de 3,55, mientras el T2 presentó el menor valor de 3,0, una media general de 3,24, donde mencionado valor corresponde a la escala 3 (bastante).

Según el atributo sabor maracuyá en la Prueba de Kruskal – Wallis (Tabla 15), hubo diferencia significativa entre los tratamientos con un valor de H de 16,68. En donde, el T4 obtuvo el mayor valor promedio con 4,73, mientras el T2 presentó el menor valor de 3,2, una media general de 3,86, donde mencionado valor corresponde a la escala 3 (bastante).

El atributo sabor ácido en la Prueba de Kruskal – Wallis (Tabla 15), no existió diferencia significativa entre los tratamientos con un valor de H de 5,72. En donde, el T4 obtuvo el mayor valor promedio con 4,09, mientras el T3 presentó el menor valor de 3,00, una media general de 3,55, donde mencionado valor corresponde a la escala 3 (bastante).

4.2.2. Olor (piña, maracuyá).

Roman *et al.* (44), en la caracterización sensorial de fibras de algunas frutas, Sustenta que en algunas ocasiones no se presenta un olores característico de la fruta y para encontrar su sabor y aroma se requiere que los jueces masticaran por un tiempo más prolongado la muestra de maracuyá, argumentando que sensorialmente pierde más compuestos volátiles que otras frutas.

Para el atributo olor piña según la Prueba de Kruskal – Wallis (Tabla 15), no presentó diferencia estadística entre los tratamientos con un valor de H de 4,13. Sin embargo, el

T2 obtuvo el mayor valor promedio de 4,10, mientras el T4 presentó el menor valor de 3,55, una media general de 3,70, donde mencionado valor corresponde a la escala 3 (bastante).

En olor maracuyá en la Prueba de Kruskal – Wallis (Tabla 15), no hubo diferencia significativa entre los tratamientos con un valor de H de 5,46. En donde, el T3 obtuvo el mayor valor promedio con 4,67, mientras el T1 presentó el menor valor de 3,80, una media general de 4,33, donde mencionado valor corresponde a la escala 3 (bastante).

4.2.3. Color (naranja, amarillo y caramelo).

Vera (41), en su investigación de Mermelada Light de Durazno, manifiesta que el color de la mermelada debe ser brillante y atractivo, sin mucha rigidez. En donde, no se recomienda la cristalización de líquidos o azúcares, siendo un proceso de conservar pulpas de frutas por acción de azúcares y niveles altos de acidez.

En color Naranja en la Prueba de Kruskal – Wallis (Tabla 15), hubo diferencia significativa entre los tratamientos con un valor de H de 16,63. En donde, el T3 obtuvo el mayor valor promedio con 4,22, mientras el T4 presentó el menor valor de 2,36, una media general de 3,12, donde mencionado valor corresponde a la escala 3 (bastante).

Según el atributo color amarillo en la Prueba de Kruskal – Wallis (Tabla 15), no existió diferencia estadística significativa entre los tratamientos con un valor de H de 1,65. En donde, el T1 obtuvo el mayor valor promedio con 4,20, mientras el T2 presentó el menor valor de 3,60, una media general de 3,85, donde mencionado valor corresponde a la escala 3 (bastante).

Para el atributo color caramelo según la Prueba de Kruskal – Wallis (Tabla 15), presentó diferencia estadística entre los tratamientos con un valor de H de 10,83. Sin embargo, el T4 obtuvo el mayor valor promedio de 3,18, mientras el T1 presentó el menor valor de 1,90, una media general de 2,45, donde mencionado valor corresponde a la escala 3 (bastante)

Tabla 15. Promedio del análisis sensorial descriptivo de la jalea piña, zumo de maracuyá y pulpa residual del concentrado de maracuyá. FCP-UTEQ.2019.

Tratamientos	Sabor			Olor			Color		
	Piña	Maracuyá	Acido	Piña	Maracuyá	Naranja	Amarillo	Caramelo	
T1	3,20 a	3,40 a	3,30 a	3,6 a	3,80 a	2,40 a	4,20 a	1,90 a	
T2	3,00 a	3,20 a	3,80 a	4,10 a	4,50 a	3,50 b	3,60 a	2,00 a	
T3	3,22 a	4,11 ab	3,00 a	3,56 a	4,67 a	4,22 b	3,78 a	2,70 ab	
T4	3,55 a	4,73 b	4,09 a	3,55 a	4,36 a	2,36 a	3,82 a	3,18 b	
x	3,24	3,86	3,55	3,70	4,33	3,12	3,85	2,45	
H	0,52	16,68	5,72	4,13	5,46	16,63	1,65	10,83	
s.e.	Ns	*	Ns	ns	Ns	*	ns	*	

X=Promedio de las medias

H= kruskal wallis

s.e.=Nivel de significancia

Elaborado= Autora

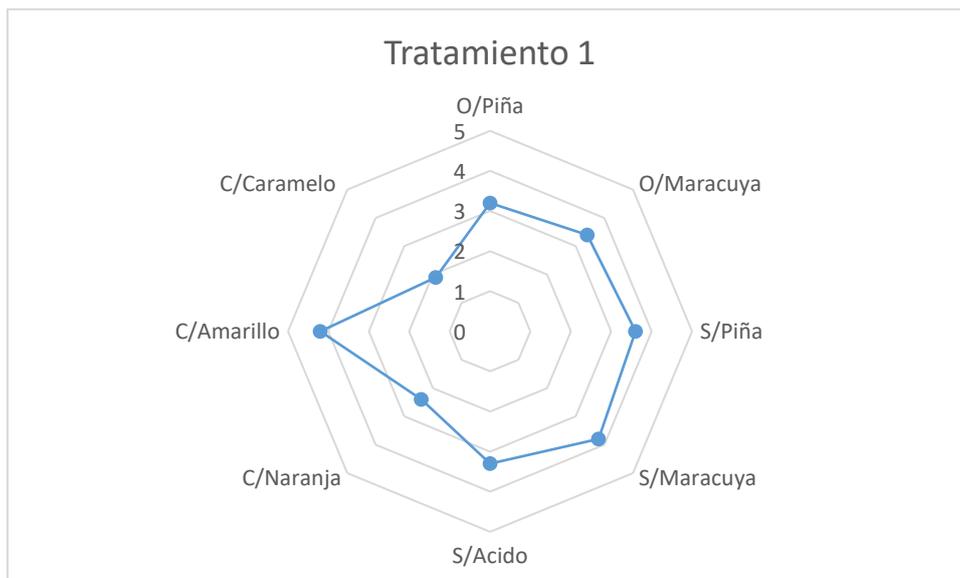


Fig. 2. Perfil del tratamiento 1 de la jalea piña, zumo de maracuyá y pulpa residual del concentrado de maracuyá. FCP-UTEQ.2019

En la figura 2 se presenta el perfil sensorial del primer tratamiento (80/15/5), de la jalea piña, zumo de maracuyá y pulpa residual del concentrado de maracuyá. En donde, el T1 presentó bastante olor a piña y maracuyá, mucho sabor a piña y maracuyá, mientras que sabor ácido fue bastante. No obstante, en color naranja fue moderado, mucho color amarillo y ligero color caramelo.

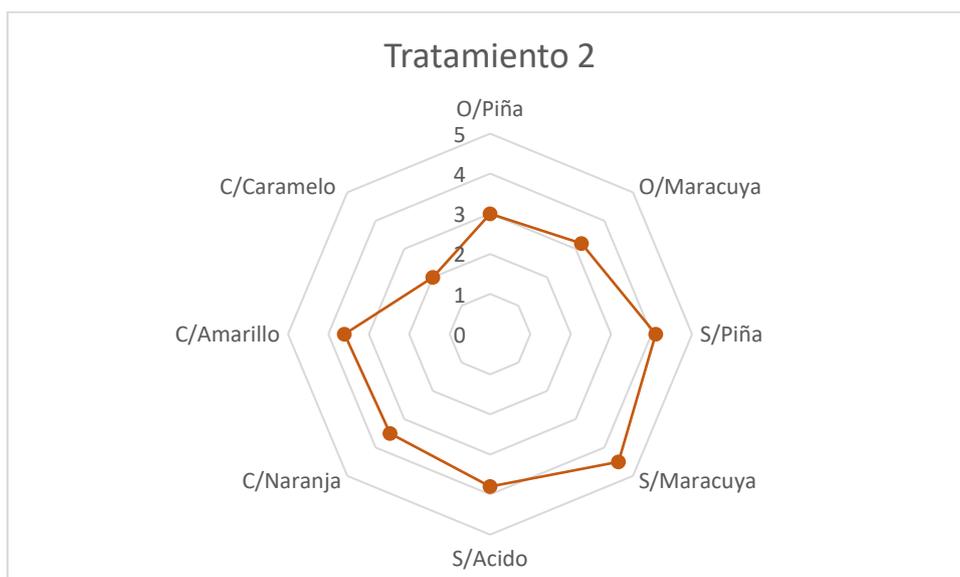


Fig. 3. Perfil del tratamiento 2 de la jalea piña, zumo de maracuyá y pulpa residual del concentrado de maracuyá. . FCP-UTEQ.2019

En la figura 3 se presenta el perfil sensorial del segundo tratamiento (70/20/10), de la jalea piña, zumo de maracuyá y pulpa residual del concentrado de maracuyá. En donde, el T2 presentó bastante olor a piña y maracuyá, mucho sabor a piña y maracuyá, mientras que sabor ácido fue bastante, en color naranja fue bastante, mucho color amarillo y moderado color caramelo.

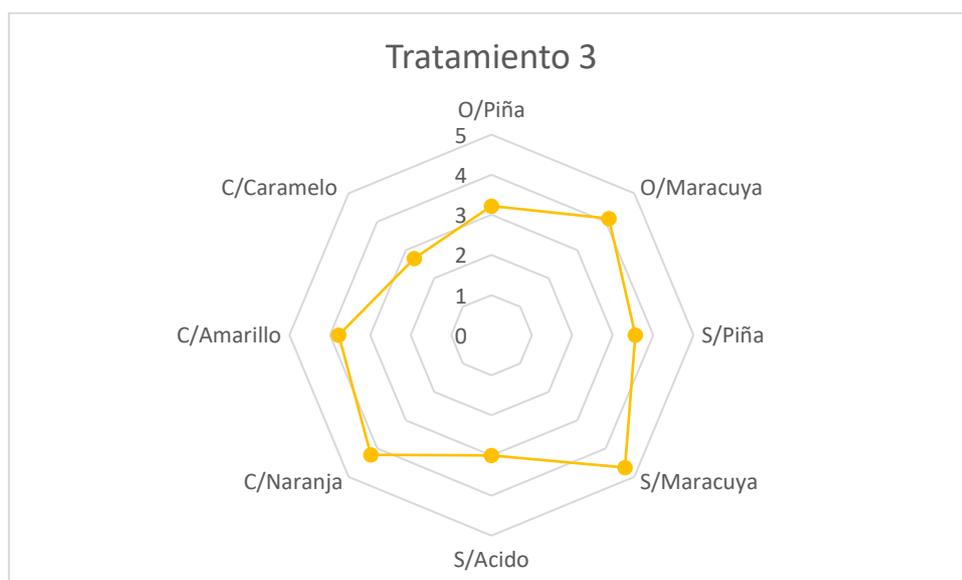


Fig. 4. Perfil del tratamiento 3 de la jalea piña, zumo de maracuyá y pulpa residual del concentrado de maracuyá. . FCP-UTEQ.2019

En la figura 4 se presenta el perfil sensorial del tercer tratamiento (60/25/15), de la jalea piña, zumo de maracuyá y pulpa residual del concentrado de maracuyá. En donde, el T3 presentó bastante olor y sabor a piña, mucho olor y sabor a maracuyá, mientras que sabor ácido fue bastante, en color naranja fue mucho, bastante color amarillo y moderado color caramelo.

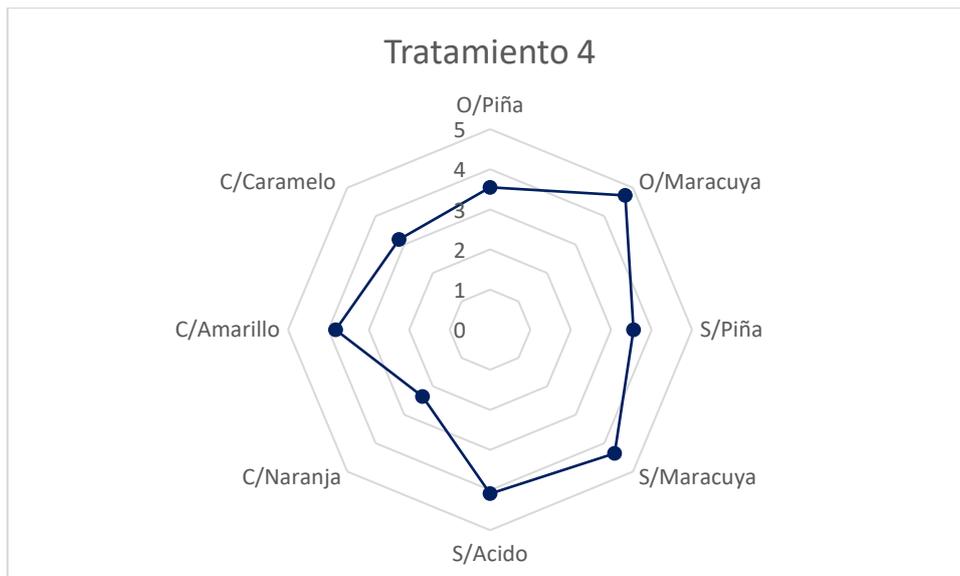


Fig. 5. Perfil del tratamiento 4 de la jalea piña, zumo de maracuyá y pulpa residual del concentrado de maracuyá. . FCP-UTEQ.2019

En la figura 4 se presenta el perfil sensorial del tercer tratamiento (50/30/20), de la jalea piña, zumo de maracuyá y pulpa residual del concentrado de maracuyá. En donde, el T4 presentó bastante olor y sabor a piña, mucho olor y sabor a maracuyá, mientras que sabor ácido fue mucho, en color naranja fue moderado, bastante color amarillo y caramelo.

Según *et al.* (45), en su estudio de jalea de jaboticaba, en la evaluación de preferencia, el 52.20% de los jueces prefirió la formulación con alto contenido de piel de esta fruta, lo que indica que la mayor concentración de cáscara afectó positivamente la calidad de los atributos sensoriales. Señalando que los panelistas obtuvieron puntuaciones iguales o superiores a 4.0, lo que muestra que ambas muestras tenían atributos positivos.

4.3. Aceptación general.

Al evaluar las propiedades sensoriales (olor, sabor, gusto, color y textura) de manera generalizada de la jalea piña, zumo de maracuyá y pulpa residual del concentrado de maracuyá. (Figura 6), se determinó que el T2 obtuvo el mayor índice de preferencia de 29%, seguido del T3 con 26% mientras el T4 registró el menor valor de preferencia de 20%.

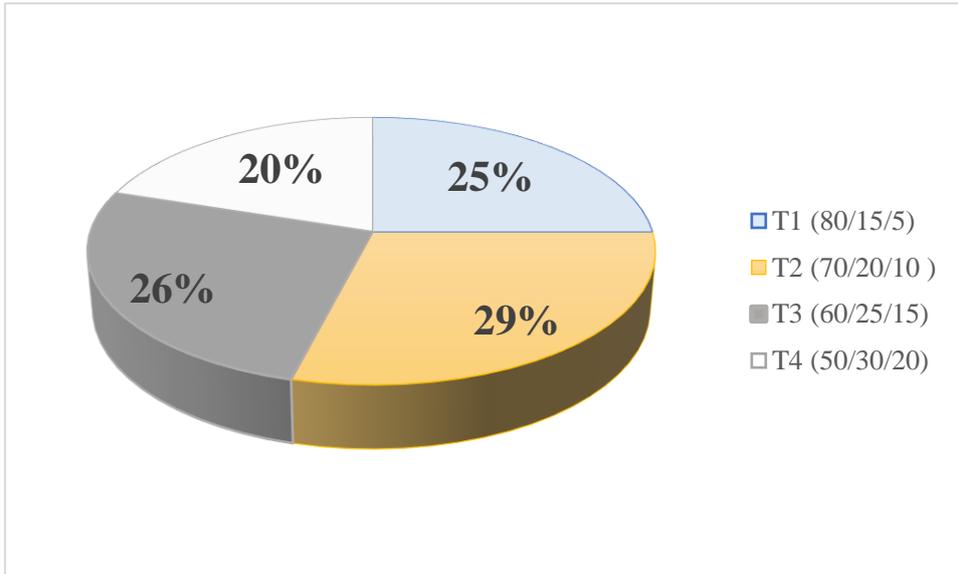


Fig. 6. Aceptabilidad general de la jalea. FCP-UTEQ.2019

Según *et al.* (45), en su investigación de jaboticaba en las jaleas elegidas por los panelistas a través de las pruebas de preferencias, fueron jaleas con las concentraciones más altas de cáscaras (80 y 50%), mientras que no se eligió jalea con el 20% de cáscara. Esto muestra resultados positivos debido al hecho de que cuanto mayor es el porcentaje de cáscara en esta jalea, mayor es su valor nutricional. Además, obtuvo aceptación del 80%. Considerándose que un producto alimenticio con un índice de aceptabilidad mayor al 70% se puede considerar aceptable.

4.4. Análisis microbiológico de la jalea de piña, zumo de maracuyá y pulpa residual del concentrado de maracuyá.

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

4.4.1. Hongos y levaduras.

El mejor tratamiento fue el T2-(70/20/10), jalea piña, zumo de maracuyá y pulpa residual del concentrado de maracuyá según el análisis sensorial. En donde, el análisis de hongos y levaduras presentó menos de >10 Unidades propagadoras de mohos, por ende, según la NTE INEN1529-10:2013 (36), se encuentra dentro de los límites permitidos siendo un apto para el consumo humano.

Tabla 16. *Análisis microbiológico de la jalea de frutas.*

Parámetro Microbiológico	UPM/g
Mohos y Levaduras	<10

Elaborado= Autora.

UPM/g = unidades propagadoras de mohos

Según Sereia *et al.* (46), la ausencia de microorganismos en la jalea real pura se debe a la presencia de principios activos con propiedades bacteriostáticas y bactericidas, especialmente en la forma de microorganismos que no se acumulan. Otro dato a tener en cuenta la utilización de las Buenas Prácticas de Fabricación (GMP) para la recolección de muestras, no se encontraron rastros de material vegetal, hongos, bacterias o material animal no humano que pudiera presentar riesgos de contaminación de la muestra.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES

5.1. Conclusiones.

- Mediante el análisis de Test de Friedman e la jalea en los diferentes porcentajes de piña, maracuyá y residuos de la pulpa del concentrado de maracuyá se determinó que no existió diferencia significativa entre los tratamientos, presentando la media general de 66,91 °Brix, de pH 3,31, en cuanto a viscosidad 6002,15 cps y 103,70 °C de temperatura de concentración.
- El perfil sensorial del T₂ (70/20/10), de la jalea piña, zumo de maracuyá y pulpa residual del concentrado de maracuyá, obtuvo el mayor índice de preferencia de 29%, su perfil fue bastante olor a piña y maracuyá, mucho sabor a piña y maracuyá, mientras que sabor ácido y color naranja fue bastante, además, mucho color amarillo y moderado color caramelo.
- 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 permitidos siendo apto para el consumo humano.

5.2. Recomendaciones.

- Realizar análisis de colorimetría, fibra bruta y dietética para futuras investigaciones de la jalea de piña, maracuyá y pulpa residual del concentrado de maracuyá.
- Aprovechar el residuo de pulpa residual de concentrado de maracuyá y de otras frutas en la industria alimentaria para el rendimiento y sus bondades en la elaboración de jaleas u otras conservas.
- Diluir bien el residuo del concentrado de pulpa de maracuyá con los jugos para evitar grumos al momento de su cocción.

CAPÍTULO VI
BIBLIOGRAFÍA

6. Bibliografías.

1. RIVEROS H, BAQUERO M, TROYA X. BUENAS PRACTICAS DE MANUFACTURA-BPM-EN PROCESAMIENTO DE MERMELADA ARTESANAL QUITO-ECUADOR: PRODAR; 2003.
2. Smith D. Jaleas de Frutas. Publicación. Nebraska: Instituto de Agricultura y Recursos Naturales de la Universidad de Nebraska–Lincoln , Departamento de Agricultura de los Estados Unidos; 2007. Report No.: G1604S.
3. IMFOALIMENTA. Biblioteca de alimentos. [Online].; 2007 [cited 2019 05 24. Available from: http://infoalimenta.com/biblioteca-alimentos/21/67/zumos/detail_templateSample/.
4. ECOLEC. [Online].; 2018 [cited 2018 AGOSTO 23. Available from: WWW.ecolec.es/imformacion-y-recuerdo/tipos-de-residuo/industriales/.
5. Llorente ES. Efecto del Empleo de Fibra Dietaria en la Composición de dos Bebidas con Diferentes Tipos de Edulcorantes”. Tesis. Guayaquil-Ecuador: ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL, Magister en ciencias alimentarias; 2012.
6. Marcano R. Viscosidad. Marcanord; 2013.
7. CORONADO M, ROSALES R. ELABORACION DE MERMELADA. In. PERU: CENTRO DE EDUCACION Y DESARROLLO; 2001. p. 9.
8. Alvarez L. Escherichia coli: mecanismos de patogenicidad. Mexico: Departamento de bacteriología, Facultad de Medicina. Universidad Nacional Autónoma de México.; 2016.
9. Siguencia EC. Investigation of foodborne illness outbreak. Tesis. Cuenca : UNIVERSIDAD DE CUENCA, Bioquímico Farmacéutico; 2016.
10. CAÑIZARES A, JARAMILLO E. EL CULTIVO DE LA MARACUTA EN EL ECUADOR. In. MACHALA: UNIVERSIDAD TECNICA DE MACHALA; 2015. p. 11.
11. ANTIOQUIA. UD. PULPAS DE FRUTAS TROPICALES. , QIMICO FARMACEUTICO; 2001.
12. MAcrae R, Robinson R, Sadler M. Encyclopedia of food science, food technology and nutrition. Encyclopedia. New York: Academic Press; 1993.
13. 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.

14. Saavedra MLA. Uso Integral Del Maracuyá (*Passiflora Edulis Flavicarpa*) en la Extracción de Pectina y Formulación. 2015..
15. Forero LF, Vélez PCA. Optimización de la concentración por evaporación osmótica del jugo de maracuyá (*Passiflora edullis*). *Dyna*. 2013 marzo 01; 80(179).
16. Basantes S, Chasipanta J. Determinación del requerimiento nutricional de fósforo sobre la inducción floral en el cultivo de piña. Tesis de grado. Sangolquí: Escuela Politécnica del Ejercito, Departamento de Ciencias de la Vida; 2012.
17. Arthey D, Ashrust P. *Fruti processing* Gran Bretaña: Blackie Academic & Profesional; 1996.
18. Moure A,C,FD,DJ,SJ. Dominguez, Natural antioxidants from residual sources. *Food Chemistry*.. 2001..
19. Alane CdO, Lara BV, Cícero AS, Etelvino JHB, Marcelo PdB, Marinho MC, et al. Total phenolic content and free radical scavenging activities of methanolic extract powders of tropical fruit residues. *ScienceDirect*. 2009 Diciembre 09; 115(2): p. 469–475.
20. BEATRIZ N. ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA EXPORTACIÓN DE CONCENTRADO DE MARACUYÁ AL MERCADO DE ALEMANIA. Tesis. Alemania: UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA, FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS; 2014.
21. Alvarado R. álculo de Sistema de Vapor Para la Industria de Concentrado de Maracuyá. Tesis. GUAYAQUIL - ECUADOR : ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL, ACULTAD DE INGENIERIA EN MECANICA Y CIENCIAS DE LA PRODUCCION; 2001.
22. Alvarado E. ANÁLISIS DEL COSTO DE PRODUCCIÓN DE JUGO DE MARACUYÁ EN ENVASES DE 250 ml, EN LA PLANTA PROCESADORA DE FRUTAS Y HORTALIZAS DEL INSTITUTO TECNOLOGICO SUPERIOR “CALAZACON. Tesis. Santo Domingo de los Colorados –Ecuador: UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL, SISTEMA DE EDUCACIÓN A DISTANCIACARRERA DE CONTABILIDAD Y AUDITORÍA; 2009.
23. INEN. NORMA GENERAL DEL CODEX PARA LOS ADITIVOS ALIMENTARIOS Quito; 2012.
24. Crispín PLM, Caro RR, Veiga MD. Pectina: Usos Farmacéuticos y Aplicaciones Terapéuticas. *REAL ACADEMIA NACIONAL DE FARMACIA*. 2012; 78(1).
25. Suárez D. Guia de Proceso para la elaboracion de Néctares, Mermeladas, Uvas pasas y Vinos. Bogotá.;; 2003.
26. Azcona AC, Fernández MG. Propiedades y funciones biológicas del agua. Departamento de Nutrición, Facultad de Farmacia, Universidad. 2012.

27. SOLARTE ÁMB. MERMELADAS. Manejo de Sólidos y Fluidos. 2007.
28. BOLIVAR M, GALETOVIC A, ALVAREZ J, JIMENEZ S, MUCHNIK E, ROJA P, et al. LIBRO BLANCO DE LA VIDA REAL A, editor. SANTIAGO- CHILE: RIL; 2005.
29. Franco D. Alimentos argentinos. Ficha. Argentina: Ministerio de Agricultura ; 2012.
30. BRUNI R, MEDICIA A, GERRINI S, SCALIA FR. TECOPHEROL,FATTY ACIDS AND STEROL DISTRIBUTION IN WILD ECUADOR. ; 2001.
31. Codex Alimentarius. normas generales del codex para las confituras jaleas y mermelada. [Online].; 2015 [cited 2018 agosto. Available from: www.codexalimentarius.org/normas-oficiales/lista-normas/es/.
32. Kim A. THERMOBLOG. [Online].; 2019 [cited 2019 JUNIO 3. Available from: <https://blog.thermoworks.com/sides/pectin-best-temperatures-cooking-jams-jellies/>.
33. PRESERVATION. NCFHF. Making Jams and Jellies. [Online].; 2014 [cited 2019 JUNIO 3. Available from: https://nchfp.uga.edu/how/can_07/jelly_point.html.
34. JULIO L, POTOSI M. INDUSTRIALIZACION DE PULPA DE NONI. TESIS DE GRADOI. GUAYAQUIL: UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL, INGENIERO QUIMICO; 2010.
35. Cedeño. L. Fundamentos básicos de cálculos de ingeniería química con enfoque en alimentos. PRIMERA EDICION ed. Machala - Ecuador: UTMACH, 2018; 2017.
36. INEN. Conservas Vegetales. Jaleas de Frutas. Normativa. Quito: Instituto Ecuatoriano de Normalización; 1988.
37. INIAP. Anuario Meteorológico. 2013. Se presentan las condiciones meteorológicas de la ubicación donde se realizará la investigación.
38. Franco Y. TIPOS DE INVESTIGACIÓN. [Online].; 2014 [cited 2016 Noviembre 22. Available from: <http://tesisdeinvestig.blogspot.com/2011/05/tipos-de-investigacion.html>.
39. Marroquín R. Metodología de la Investigación. In PROYECTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA; 2013; Lima. p. 4, 6.
40. Rojas AD, Velandia TSR, Castro SAM. Aprovechamiento del fruto rajado de uchuva (Physalis peruviana L.) en la elaboración de mermeladas. Innovaci. 2012 Diciembre 06; 3(1): p. 18*24.
41. Acosta O, Víquez F, E C. Optimisation of low calorie mixed fruit jelly by response surface methodology. Elsevier. 2008 Febrero 20; 19(1): p. 79-85.
42. Martín VNDIP, Morales LGI, Cordovés YR. Uso de la reología en la evaluación de la jalea dentífrica fluida Nilia de la Paz Martín. Revista Cubana de Farmacia. 2002

abril 02; 36(1): p. 22-27.

43. Bridget J. Jaleas y mermeladas. Primera ed. Sagrafic , editor. España: Paidotribo; 2000.
44. 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 Farmacéutica. 2004 Septiembre 23; 10(2): p. 9-19.
45. Andrade VN, Pinto D, Alves MW, Morais dL, Araújo PL. Jaboticaba peel for jelly preparation: an alternative technology. Ciênc. Tecnol. Aliment., Campinas. 2011 marzo 24; 31(4): p. 864-869.
46. Sereia MJ, Arnaut dTVdA. Quality of royal jelly produced by Africanized honeybees fed a supplemented diet. Food Science and Technology. 2013 abril 02; 33(2): p. 304-309.

CAPITULO VII

ANEXOS

Anexo 1. Fotos del proceso de la elaboración de la jalea estudiada.



Extracción del jugo de piña



Pulpa residual del
concentrado de maracuyá



Extracción del jugo de
maracuyá



Cocción de la jalea.



Envasado de la jalea.



Etiquetado de la jalea.



Envasado y etiquetado de la jalea.



Producto final



Preparación de las muestras para el análisis sensorial



Análisis sensoriales de la jalea.



Análisis fisicoquímicos de la jalea.

Anexo 2. Procedimientos de los análisis físicos.

– pH

Se lo realiza según la NTE INEN 0526 (1981). Para ello se recomienda que la determinación se realice por duplicado. Primero se comprueba el correcto funcionamiento del potenciómetro. Se pesa con aproximación al 0,1 mg 10 g de muestra previamente preparada y se coloca en el vaso de precipitación, se añade 100 ml de agua destilada, recientemente hervida y enfriada, se agita suavemente hasta que las partículas queden uniformemente suspendidas.

Se continúa la agitación durante 30 minutos a 25 °C de modo que las partículas de almidón se mantengan en suspensión, y se deja en reposo para que el líquido se decante. Se determina el pH por lectura directa, introduciendo los electrodos del potenciómetro en el vaso de precipitación con la muestra, cuidando que estos no toquen las paredes del recipiente ni las partículas sólidas.

- Determinación de grados brix

El análisis de grados Brix en una muestra de distintos productos se realiza con el fin de determinar la concentración total de sacarosa disuelta en un líquido.

PROCEDIMIENTO

1. Se toma una gota de cada muestra.
2. Colocar en el refractómetro para checar los grados Brix.
3. Medir y apuntar la lectura.

- 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 H₂SO₄ 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 reduzca 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 H₂SO₄.

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:

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

Dónde:

W_0 = Peso de la muestra en gramos.

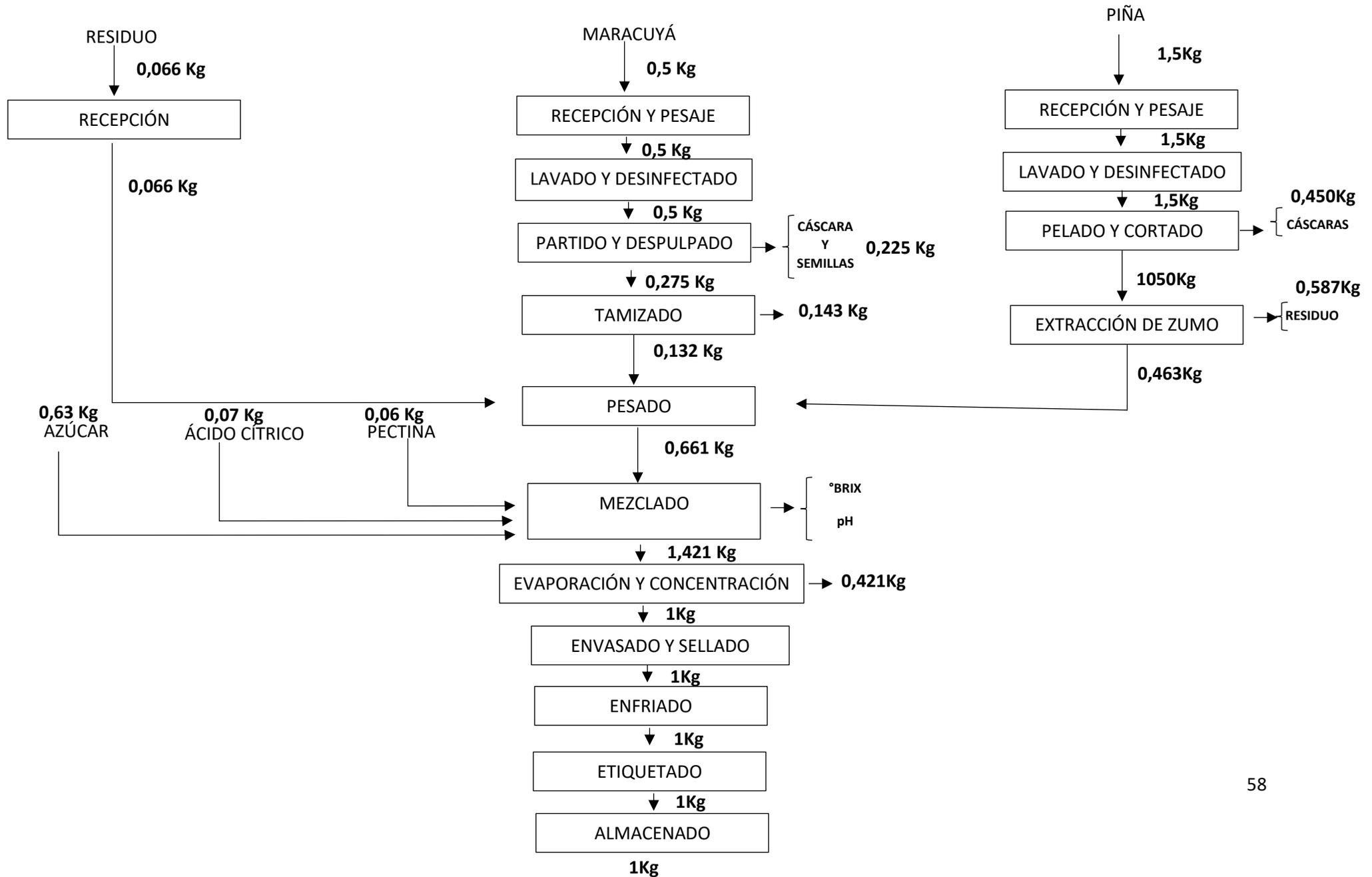
W_1 = Peso del crisol más la muestra luego de la pérdida de humedad en gramos.

W_2 = Peso del crisol más la muestra calcinada en gramos.

Anexo 3. Etiqueta del producto.

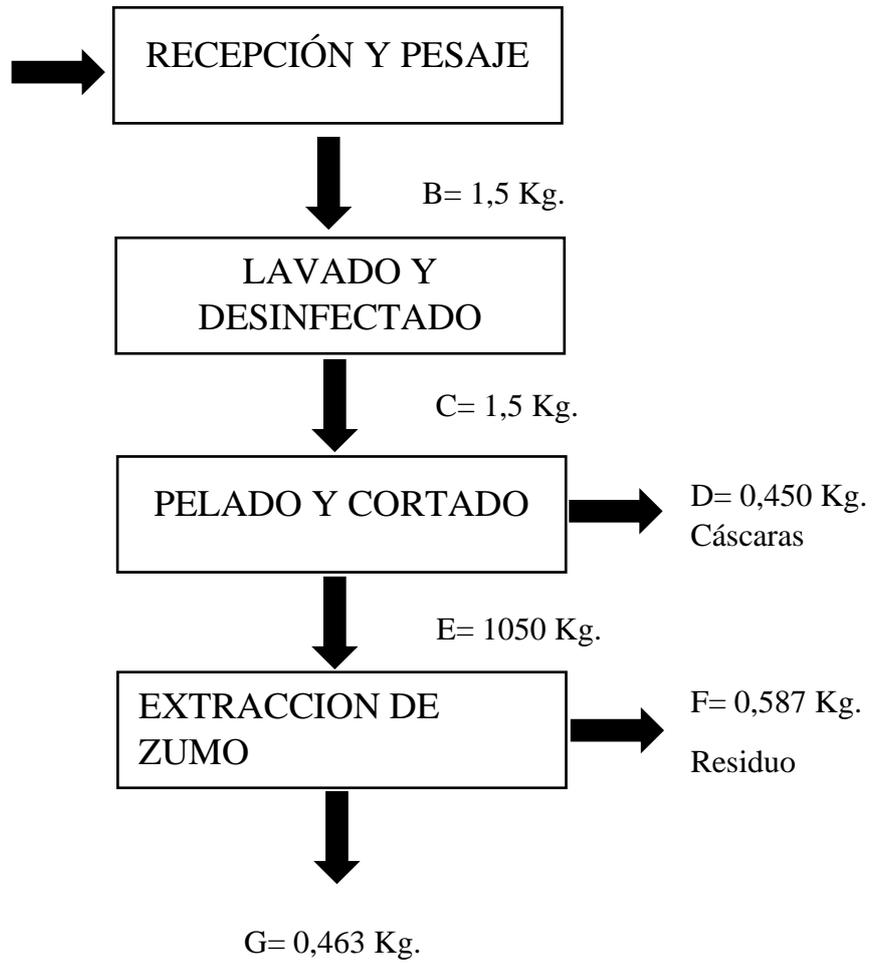


Anexo 4. Balance de materia



Balance del zumo de piña.

A= Piña 1,5 kg.



$$A=B$$

$$1,5 = 1,5 \text{ kg.}$$

$$B=C$$

$$1,5 = 1,5 \text{ kg.}$$

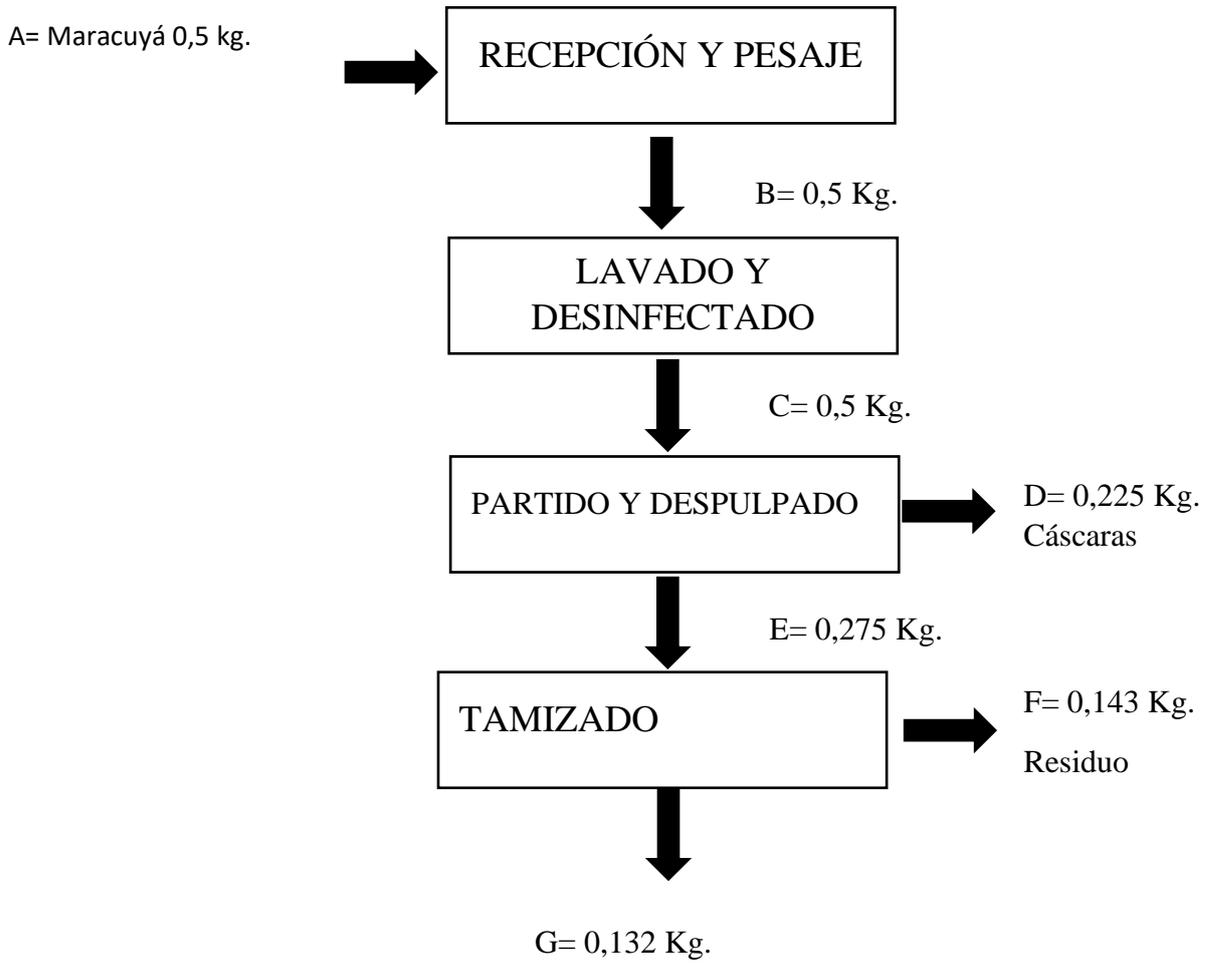
$$C-D = E$$

$$1,5 - 0,960 = 1050 \text{ kg.}$$

$$E-F = G$$

$$1050 \text{ kg} - 0,587 = 0,463 \text{ kg.}$$

Balance del zumo de maracuyá.



$$A=B$$

$$0,5 = 0,5 \text{ kg.}$$

$$B=C$$

$$0,5 = 0,5 \text{ kg.}$$

$$C - D = E$$

$$0,5 - 0,225 = 0,275 \text{ kg.}$$

$$E - F = G$$

$$0,275 \text{ kg} - 0,143 = 0,132 \text{ kg.}$$

Balance de la jalea

A= Pulpa residual del
concentrado de maracuyá
0,066 Kg.

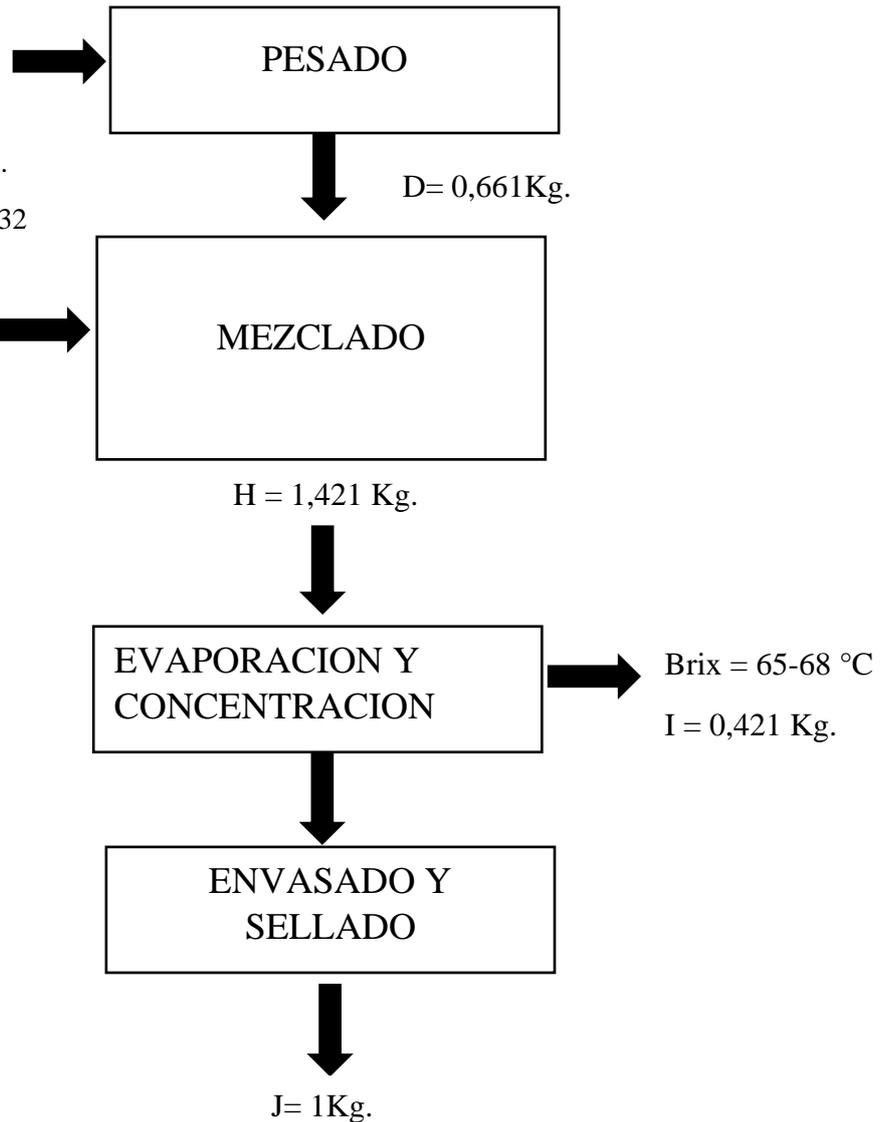
B= Zumo de piña 0,463 kg.

C= Zumo de maracuyá 0,132
kg.

E= Azúcar 0,63 Kg.

F= pectina 0,06

G= ácido cítrico 0,07Kg.



$$A + B + C = D$$

$$0,066 + 0,463 + 0,132 = 0,661 \text{ kg.}$$

$$D + E + F + G = H$$

$$0,661 + 0,63 + 0,06 + 0,07 = 1,421 \text{ kg.}$$

$$H - I = J$$

$$1,421 - 0,421 = 1 \text{ kg.}$$

Anexo 5. Análisis Microbiológicos, fibra, viscosidad de la Jalea de piña, maracuyá y pulpa residual del concentrado de maracuyá.



Laboratorio acreditado por:
American Association For Laboratory Accreditation



Certificados Nº 2102-01/02

LABORATORIO ACREDITADO BAJO NORMA ISO/IEC 17025

INFORME DE ENSAYO NR. 179006

TIPO MUESTRA: Declarada por el cliente como: **JALEA DE PIÑA, MARACUYA Y PULPA RESIDUAL DEL CONCENTRADO DE MARACUYA**

CODIGO LABORATORIO: 179006- 1

TIPO DE PRODUCTO: JALEA DE PIÑA, MARACUYA Y PULPA RESIDUAL DEL CONCENTRADO DE MARACUYA

CLIENTE: ARIANA YOMIRA ZAMORA PARRAGA

DIRECCION: PITAL VÍA VALENCIA POR LA UTEB EN QUEVEDO

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

NUMERO DE LOTE: ND

FECHA RECEPCION: 19/03/07

FECHA INICIO ENSAYO: 19/03/07

CONTENIDO DECLARADO: ND

CONTENIDO ENCONTRADO: 740g

FECHA DE ELABORACION: 01.03.2019

FECHA DE CADUCIDAD: 01.05.2020

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

FORMA DE CONSERVACIÓN: AMBIENTE

MUESTREO: ES RESPONSABILIDAD DEL CLIENTE

ENSAYOS FISICO QUIMICOS*	METODO	UNIDAD	RESULTADO
Fibra total	M. INTERNO (AOAC 978.10)	%	1,78
Viscosidad (rpm=12, spindle= 4, T= 20°C)	M. INTERNO	cps	6000
ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS	METODO	UNIDAD	RESULTADO
Mohos y Levaduras	SEM-ML (INEN 1529-10)	UPM/g	<10

"Los ensayos marcados con (*) NO están incluidos en el alcance de la acreditación de SAE y A2LA"
Laboratorio de ensayo acreditado por el SAE con acreditación N° OAE LE 1C 05-001

Datos tomados del cuaderno de FQ 117 Pág. 237B / FQ 119 Pág. 100A / Microbiología 136 pág. 76B

INCERTIDUMBRE:	
PARÁMETRO MICROBIOLÓGICO	INCERTIDUMBRE
MOHOS Y LEVADURAS	U _{ex} = 0,39; A=(log C±U _{ex}); U= Potencia(10/A) La incertidumbre expandida reportada esta basada en una incertidumbre 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 representabilidad de la muestra respecto a su origen y sitio del cual fue tomado

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,

Dra. Mayra Vinuesa
Director de Calidad
Director Técnico (E.)
SEIDLABORATORY

19/03/15
FECHA EMISION

Página 1 de 1

Tiempo de permanencia de las muestras en el laboratorio

Muestras perecibles: 8 días calendario; Muestras no perecibles: 30 días calendario. Si desea repetición de algún parámetro, se debe generar una solicitud en el periodo estipulado.

Nota: Para consultas, quejas o sugerencias, favor comunicarse a los siguientes correos:

Dirección de Calidad directordecalidad@seidlaboratory.com.ec; Gerencia General gerenciageneral@seidlaboratory.com.ec; Servicio al Cliente servicioalcliente@seidlaboratory.com.ec ó a los teléfonos 022476314-022483145-0995450911-0992750633.

Melchor Toaza N61-63 entre Av. del Maestro y Nazareth
www.seidlaboratory.com.ec

Anexo 6. Hoja de respuesta del 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: 4 Extremadamente:
5

<input type="checkbox"/>				
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

OLOR:

- Maracuyá
- Piña

<input type="checkbox"/>				
<input type="checkbox"/>				
_____	_____	_____	_____	_____

SABOR:

- Maracuyá
- Piña
- Acido

<input type="checkbox"/>				
<input type="checkbox"/>				
<input type="checkbox"/>				

COLOR:

- Amarillo
- Naranja
- Caramelo

<input type="checkbox"/>				
<input type="checkbox"/>				
<input type="checkbox"/>				

Observación:

Describa según la escala, su opinión de preferencia del producto:

Código

Escala:

- **Me gusta mucho**
- **Me gusta**
- **Me agrada**
- **Ni me gusta, ni me disgusta**
- **Me disgusta**

Observación:

Gracias.

Nombre:

Fecha:

INSTRUCCIONES: Sírvase evaluar los atributos sensoriales de la Jalea de piña (*Ananas Comosus*), zumo de maracuyá (*Passiflora Edulis*) y pulpa residual del concentrado de maracuyá. 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.

CARACTERISTICAS	ALTERNATIVAS	CÓDIGO DE MUESTRAS				
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:

.....

Anexo 7. Analisis de Kruscal-Wallis

Variable	TRATAMIENTOS	N	Medias	D.E.	Medianas	H	p
O/Piña	1	10	3,20	1,32	3,50	0,52	0,8975
O/Piña	2	10	3,00	1,56	3,00		
O/Piña	3	9	3,22	0,97	3,00		
O/Piña	4	11	3,55	0,52	4,00		

Variable	TRATAMIENTOS	N	Medias	D.E.	Medianas	H	p
O/Maracuya	1	10	3,40	0,70	3,50	16,68	0,0002
O/Maracuya	2	10	3,20	1,14	4,00		
O/Maracuya	3	9	4,11	0,60	4,00		
O/Maracuya	4	11	4,73	0,47	5,00		

Variable	TRATAMIENTOS	N	Medias	D.E.	Medianas	H	p
S/Piña	1	10	3,60	1,07	4,00	4,13	0,1720
S/Piña	2	10	4,10	0,88	4,00		
S/Piña	3	9	3,56	0,73	3,00		
S/Piña	4	11	3,55	0,52	4,00		

Variable	TRATAMIENTOS	N	Medias	D.E.	Medianas	H	p
S/Maracuya	1	10	3,80	0,92	3,50	5,46	0,0867
S/Maracuya	2	10	4,50	0,53	4,50		
S/Maracuya	3	9	4,67	0,50	5,00		
S/Maracuya	4	11	4,36	0,50	4,00		

Variable	TRATAMIENTOS	N	Medias	D.E.	Medianas	H	p
S/Acido	1	10	3,30	0,82	3,50	5,72	0,0737
S/Acido	2	10	3,80	0,79	4,00		
S/Acido	3	9	3,00	1,22	4,00		
S/Acido	4	11	4,09	0,54	4,00		

Variable	TRATAMIENTOS	N	Medias	D.E.	Medianas	H	p
C/Naranja	1	10	2,40	1,07	2,00	16,63	0,0005
C/Naranja	2	10	3,50	1,08	4,00		
C/Naranja	3	9	4,22	0,67	4,00		
C/Naranja	4	11	2,36	0,81	2,00		

Variable	TRATAMIENTOS	N	Medias	D.E.	Medianas	H	p
C/Amarillo	1	10	4,20	0,79	4,00	1,65	0,5849
C/Amarillo	2	10	3,60	1,51	4,00		
C/Amarillo	3	9	3,78	0,83	4,00		
C/Amarillo	4	11	3,82	0,40	4,00		

Variable	TRATAMIENTOS	N	Medias	D.E.	Medianas	H	p
C/Caramelo	1	10	1,90	0,88	2,00	10,83	0,0081
C/Caramelo	2	10	2,70	0,95	3,00		
C/Caramelo	3	9	2,00	1,00	2,00		
C/Caramelo	4	11	3,18	0,75	3,00		

Variable	TRATAMIENTOS	N	Medias	D.E.	Medianas	H	p
----------	--------------	---	--------	------	----------	---	---

COLOR	1	10	4,30	0,48	4,00	3,74	0,1923
COLOR	2	10	3,80	0,63	4,00		
COLOR	3	10	3,90	0,74	4,00		
COLOR	4	10	4,30	0,67	4,00		

Variable	TRATAMIENTOS	N	Medias	D.E.	Medianas	H	p
OLOR	1	10	4,00	0,00	4,00	1,17	0,3838
OLOR	2	10	4,00	0,00	4,00		
OLOR	3	10	4,20	0,63	4,00		
OLOR	4	10	4,20	0,42	4,00		

Variable	TRATAMIENTOS	N	Medias	D.E.	Medianas	H	p
SABOR	1	10	4,00	0,82	4,00	3,80	0,2293
SABOR	2	10	3,80	0,79	4,00		
SABOR	3	10	3,50	0,71	3,00		
SABOR	4	10	4,20	0,79	4,00		

Variable	TRATAMIENTOS	N	Medias	D.E.	Medianas	H	p
TEXTURA	1	10	4,00	0,00	4,00	6,25	0,0082
TEXTURA	2	10	4,20	0,42	4,00		
TEXTURA	3	10	3,70	0,48	4,00		
TEXTURA	4	10	4,40	0,52	4,00		

Variable	TRATAMIENTOS	N	Medias	D.E.	Medianas	H	p
ACEPTABILIDAD	1	10	3,80	0,63	4,00	4,01	0,1908
ACEPTABILIDAD	2	10	4,30	0,48	4,00		
ACEPTABILIDAD	3	10	3,80	0,92	3,50		
ACEPTABILIDAD	4	10	4,30	0,67	4,00		

Anexo 8. Prueba de Normalidad de resultados.

	Válido		Casos Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
BRIX	20	100,0%	0	0,0%	20	100,0%

Descriptivos		Estadístico	Error estándar
BRIX	Media	66,9050	,07930
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior Límite superior	
		66,7390 67,0710	
	Media recortada al 5%	66,9222	
	Mediana	67,0000	
	Varianza	,126	
	Desviación estándar	,35463	
	Mínimo	66,00	
	Máximo	67,50	
	Rango	1,50	
	Rango intercuartil	,38	
	Asimetría	-1,163	,512
	Curtosis	1,516	,992

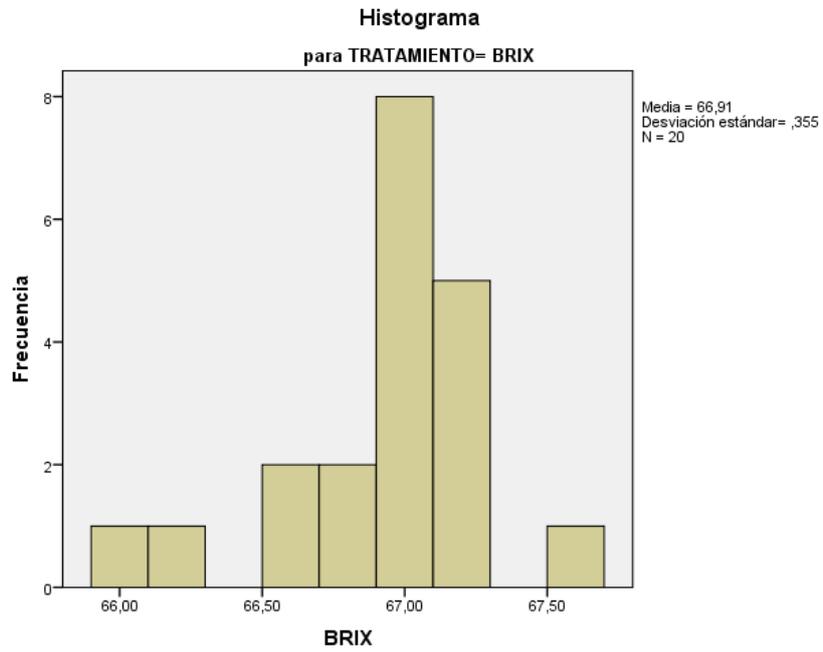
a. No hay casos válidos para BRIX cuando TRATAMIENTO = ,000. Los estadísticos no se pueden calcular para este nivel.

	Pruebas de normalidad ^a					
	Kolmogorov-Smirnov ^b			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
°BRIX	,306	20	,000	,872	20	,013

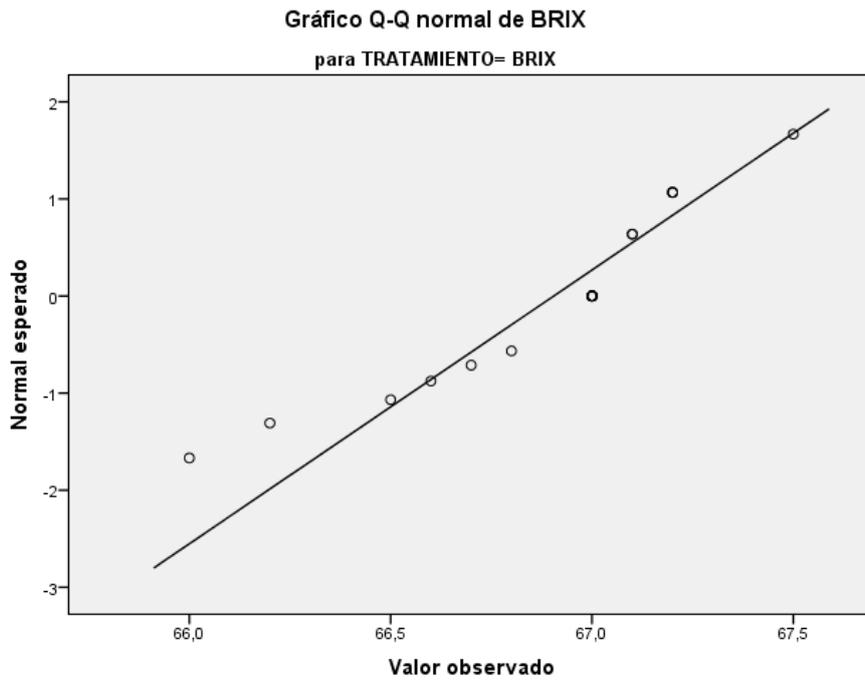
b. Corrección de significación de Lilliefors

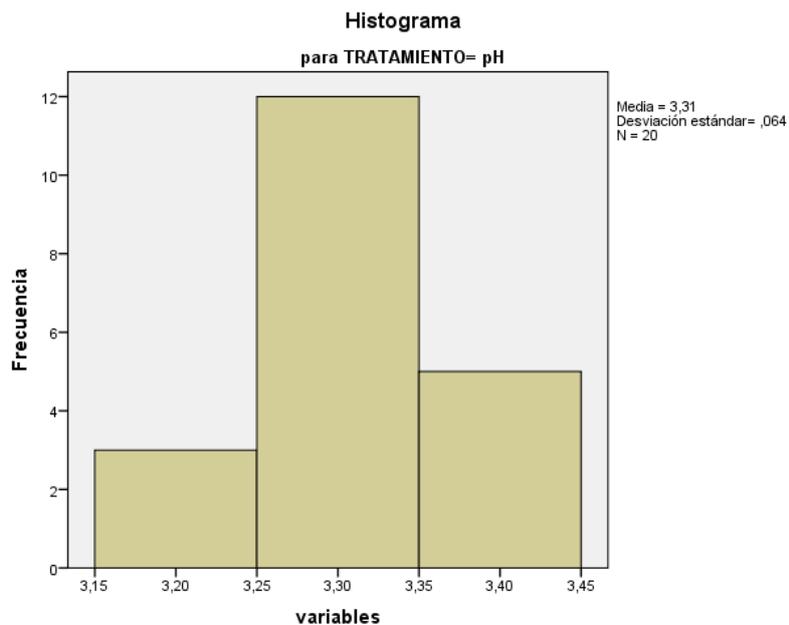
°BRIX

Histogramas



Gráficos Q-Q normales





pH

Resumen de procesamiento de casos

Casos

	Válido		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
pH	20	100,0%	0	0,0%	20	100,0%

Descriptivos

		Estadístico	Error estándar
pH	Media	3,310	0,0143
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior Límite superior	3,280 3,340
	Media recortada al 5%	3,311	
	Mediana	3,300	
	Varianza	,004	
	Desviación estándar	,0641	
	Mínimo	3,2	

Máximo	3,4	
Rango	,2	
Rango intercuartil	,1	
Asimetría	-,080	0,512
Curtosis	-,250	,992

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
PH	0,312	20	0,000	0,788	20	0,001

a. Corrección de significación de Lilliefors

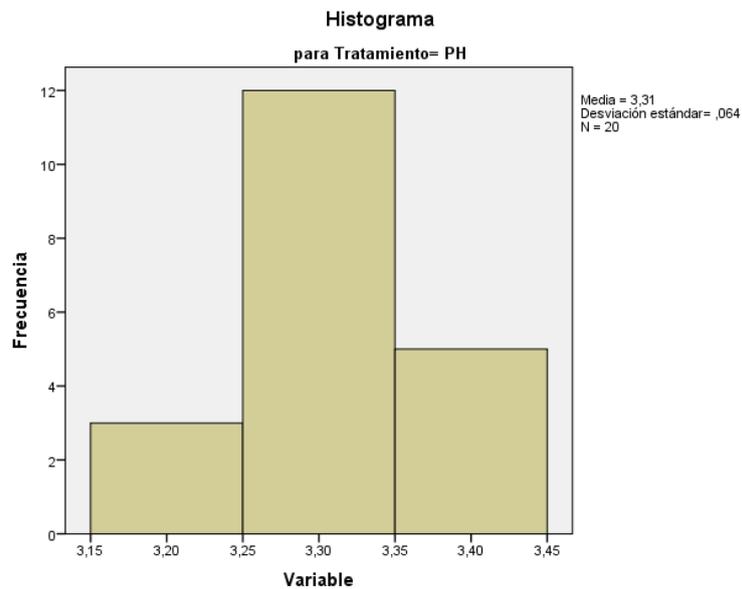
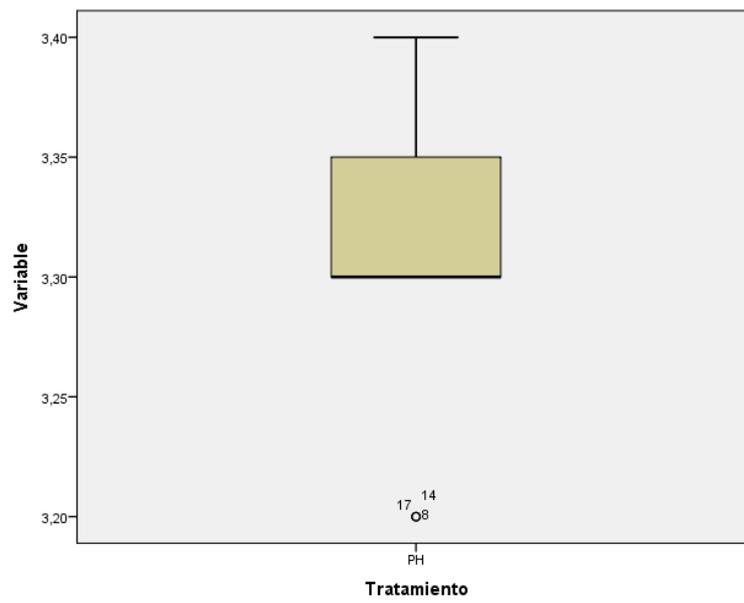
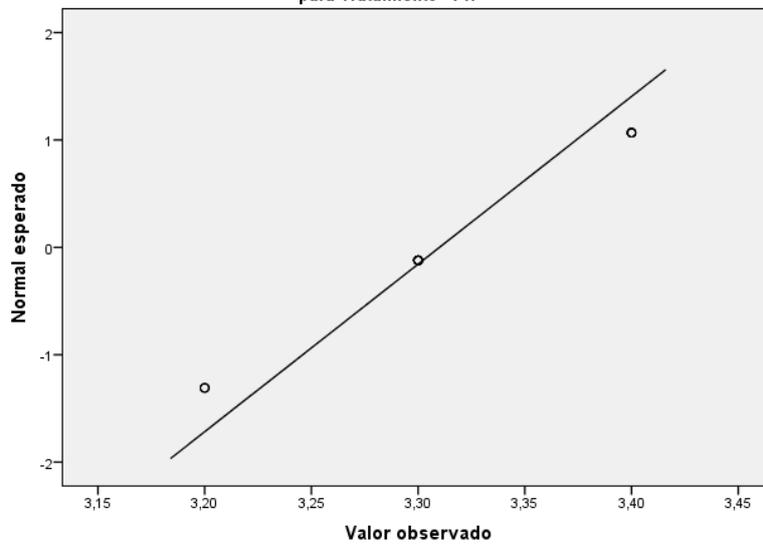


Gráfico Q-Q normal de Variable
para Tratamiento= PH



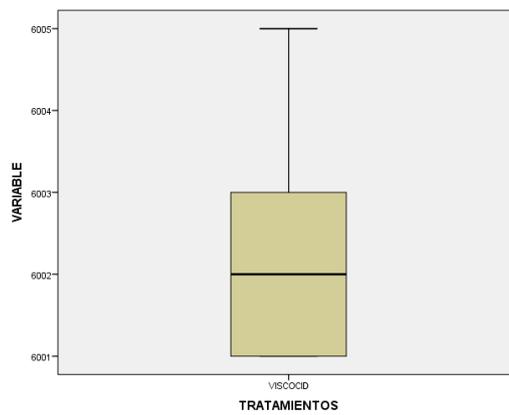
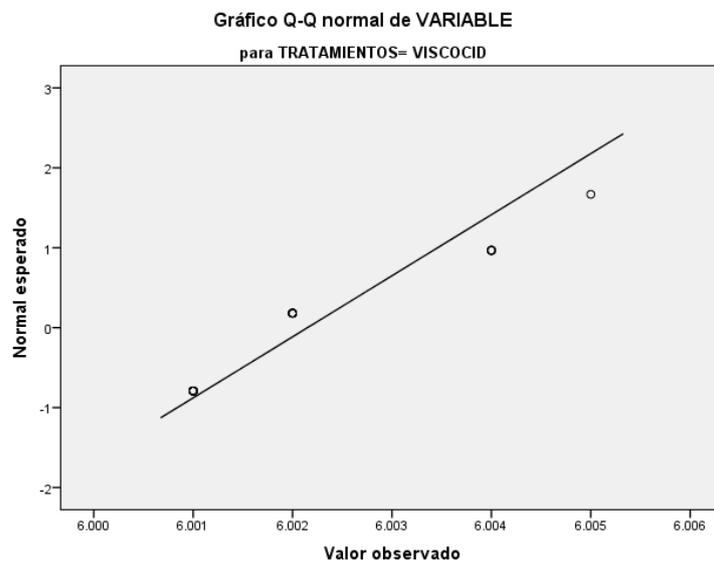
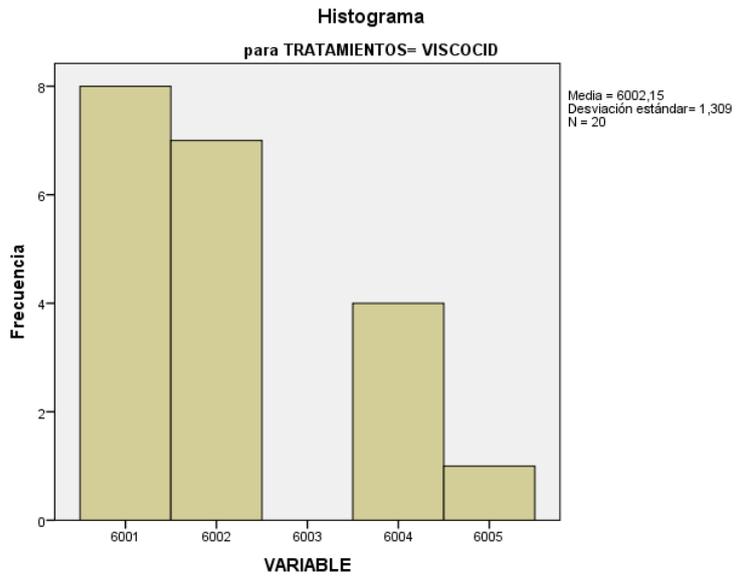
VISCOSIDAD

	Válido		Casos Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Viscosidad	20	100,0%	0	0,0%	20	100,0%

Descriptivos			Estadístico	Error estándar
VISCOCI	Media		6002,15	0,293
D	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior Límite superior	6001,54 6002,76	
	Media recortada al 5%		6002,06	
	Mediana		6002,00	
	Varianza		1,713	
	Desviación estándar		1,309	
	Mínimo		6001	
	Máximo		6005	
	Rango		4	
	Rango intercuartil		3	
	Asimetría		,946	0,512
	Curtosis		-,418	0,992

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Viscosidad	0,296	20	0,000	0,787	20	0,001

a. Corrección de significación de Lilliefors



TEMPERATURA

Resumen de procesamiento de casos						
	Válido		Casos Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Temperatura	20	100,0%	0	0,0%	20	100,0%

Descriptivos			
		Estadístico	Error estándar
TEMPERATURA	Media	103,70	0,105
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	103,48
		Límite superior	103,92
	Media recortada al 5%	103,72	
	Mediana	104,00	
	Varianza	0,221	
	Desviación estándar	0,470	
	Mínimo	103	
	Máximo	104	
	Rango	1	
	Rango intercuartil	1	
	Asimetría	-,945	,512
	Curtosis	-1,242	,992

