

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI



FACULTAD DE INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y CIENCIAS AMBIENTALES

CARRERA DE INGENIERÍA EN ALIMENTOS

Tema: “Desarrollo de una bebida a partir del almidón de yuca (*Manihot esculenta*) saborizada con maracuyá (*Passiflora edulis*)”.

Trabajo de titulación previa la obtención del
título de Ingeniera en Alimentos

AUTORA: Pozo Orbe Yamileth Daniela

TUTORA: Chamorro Hernández Liliana Margoth. MSc

Tulcán, 2020

CERTIFICADO JURADO EXAMINADOR

Certificamos que la estudiante Pozo Orbe Yamileth Daniela con el número de cédula 0401883079 ha elaborado el trabajo de titulación: “Desarrollo de una bebida a partir del almidón de yuca (*Manihot esculenta*) saborizada con maracuyá (*Passiflora edulis*)”.

Este trabajo se sujeta a las normas y metodología dispuesta en el Reglamento de Titulación, Sustentación e Incorporación de la UPEC, por lo tanto, autorizamos la presentación de la sustentación para la calificación respectiva.



Firmado electrónicamente por:
**LILIANA MARGOTH
CHAMORRO HERNANDEZ**

f.....

Chamorro Hernández Liliana Margoth MSc.

TUTORA



Firmado electrónicamente por:
**CARLOS ALBERTO
RIVAS ROSERO**

f.....

Rivas Rosero Carlos Alberto MSc.

LECTOR

Tulcán, diciembre de 2020

AUTORÍA DE TRABAJO

El presente trabajo de titulación constituye requisito previo para la obtención del título de **Ingeniera** en la Carrera de alimentos de la Facultad de Industrias Agropecuarias y Ciencias Ambientales

Yo, Pozo Orbe Yamileth Daniela con cédula de identidad número 0401883079 declaro: que la investigación es absolutamente original, auténtica, personal y los resultados y conclusiones a los que he llegado son de mi absoluta responsabilidad.



Pozo Orbe Yamileth Daniela

AUTORA

Tulcán, diciembre de 2020

ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Pozo Orbe Yamileth Daniela declaro ser autor/a de los criterios emitidos en el trabajo de investigación: “Desarrollo de una bebida a partir del almidón de yuca (*Manihot esculenta*) saborizada con maracuyá (*Passiflora edulis*)”.y eximo expresamente a la Universidad Politécnica Estatal del Carchi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.



Pozo Orbe Yamileth Daniela
AUTORA

Tulcán, diciembre de 2020

AGRADECIMIENTO

Primero quiero iniciar dando gracias a Dios y la Virgencita María por haberme siempre iluminado y bendecido en todos estos años para poder culminar con éxito una etapa maravillosa en mi vida.

A mi Padre Daniel por haber sido mi ejemplo para obtener mi título de profesional, por su apoyo, consejos y sobre todo por su cariño.

A mi Madre Dolores por todo su cariño siempre, paciencia, motivándome, ayudándome, aconsejándome que debo superarme para llegar a ser alguien en la vida.

A mis hermanos Saulo y Odalys por su cariño, apoyo y ánimo y todas las buenas acciones que tuvieron conmigo y que llevo en mi corazón.

A mi tutora la Msc. Liliana Chamorro por haberme guiado en todos estos años como docente y luego como mi tutora gracias por todo su tiempo y conocimientos compartidos de igual manera a mi Lector el Msc. Carlos Rivas

A la Universidad Politécnica Estatal del Carchi por haberme permitido estudiar y conocer buenos docentes en todo este proceso para formarme como profesional.

Agradezco a todas las personas que siempre me brindaron sus palabras de ánimo y sus oraciones.

Con cariño Yamileth

DEDICATORIA

A Dios y la Virgencita por su infinito amor, bondad, haberme brindado salud y permitir que llegue a hasta este punto y lograr cumplir mis objetivos.

A mis Padres Daniel y Dolores por haber sido mi ejemplo de perseverancia y constancia que me han inculcado siempre por todo su amor, consejos, valores y motivación que me han permitido ser una persona de bien, los quiero mucho.

A mis hermanos Saulo y Odalys por estar siempre a mi lado, los quiero mucho.

A Darwin Díaz por haber estado siempre a mi lado brindándome su cariño y apoyo incondicional.

A mis abuelitos, tíos y amigos en especial Angela, Cinthya, Vanesa y Tania que siempre estuvieron apoyándome en todo este proceso.

ÍNDICE

I. PROBLEMA	15
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	15
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	16
1.3. JUSTIFICACIÓN	16
1.4. OBJETIVOS Y PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	18
1.4.1. Objetivo General	18
1.4.2. Objetivos Específicos	18
1.4.3. Preguntas de Investigación.....	18
II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	19
2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS.....	19
2.2. MARCO TEÓRICO.....	21
2.2.1. YUCA (<i>Manihot esculenta</i>)	21
2.2.1.1. Definición y Origen.....	21
2.2.1.2. Condiciones agroecológicas	22
2.2.1.3. Descripción morfológica	22
2.2.1.4. Valor nutricional de la yuca	23
2.2.1.5. Producción de la yuca	23
2.2.1.6. Productos derivados de la yuca	24
2.2.2. Definición de almidón.....	25
2.2.2.1. Composición del almidón.....	25
2.2.3. ALMIDÓN DE YUCA	27
2.2.3.1. Técnica de obtención de almidón de yuca.....	28
2.2.3.2. Cambios en el almidón de yuca por presencia de calor.....	28
2.2.3.2.1. Cocimiento	28
2.2.3.2.2. Gelatinización.....	28
2.2.3.2.3. Viscosidad	29
2.2.3.3. Definición almidón nativo.....	29
2.2.3.4. Definición almidón modificado.....	29
2.2.3.4.1. Tipos de almidones modificados	¡Error! Marcador no definido.
2.2.4. MARACUYÁ (<i>Passiflora edulis</i>).....	30
2.2.4.1. Características del maracuyá	31
2.2.5. MEZCLAS	32
2.2.6. BEBIDAS.....	32

2.2.6.1. Bebidas Funcionales.....	33
2.2.6.2. Bebidas de fruta.....	33
2.2.7. MÉTODOS DE CONSERVACIÓN DE BEBIDAS.....	33
2.2.7.1. Pasteurización.....	33
2.2.8. Insumos en la elaboración de la bebida de almidón de yuca con maracuyá	34
2.2.8.1. Agua.....	34
2.2.8.2. Sacarosa.....	34
2.2.8.3. Ácido cítrico.....	34
2.2.8.4. Estabilizante CMC (carboximetilcelulosa)	35
2.2.9. ENVASES.....	35
2.2.9.1. Funciones del Envase de una bebida.....	35
2.2.10. Caracterización de los Alimentos.....	36
2.2.10.1. Importancia de la caracterización de los alimentos.....	36
2.2.10.3. Análisis Físicoquímico.....	37
2.2.10.4. Análisis Microbiológico.....	37
2.2.10.4.1. La importancia de los microorganismos en los alimentos.....	37
2.2.10.5. Tiempo de vida de anaquel de los alimentos.....	38
2.2.10.5.1. Métodos para determinar la vida de anaquel.....	39
2.2.10.5.1.1. Métodos probabilísticos	39
2.2.10.5.1.2. Métodos físicoquímicos para la evaluación de la vida de anaquel.....	39
2.2.10.5.1.3. Modelos matemáticos para la cinética química.....	39
III. METODOLOGÍA.....	41
3.1. ENFOQUE METODOLÓGICO	41
3.1.1. Enfoque	41
3.1.2. Tipo de Investigación	41
3.2. HIPÓTESIS	41
3.3. DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	41
3.3.1. Definición de Variables.....	42
3.3.1.1. Variables dependientes:.....	42
3.3.1.2. Variables independientes:	42
3.3.2. Operacionalización de variables.....	42
3.4. MÉTODOS UTILIZADOS.....	44
3.4.1. Diseño Experimental	44
3.4.2. Descripción del proceso de obtención de almidón de yuca.....	47
3.4.3. Descripción del proceso de obtención del sabor de maracuyá.....	49

3.4.4. Proceso de elaboración de la bebida de almidón de yuca con maracuyá	51
3.4.5. Parámetros de Calidad	53
3.4.5.1. Análisis sensorial del producto	53
3.4.5.2. Análisis Fisicoquímico	53
3.4.5.2.1. Determinación de pH	54
3.4.5.2.2. Determinación de los ° brix	54
3.4.5.2.3. Determinación de la Acidez	54
3.4.5.2.4. Determinación de Carbohidratos	55
3.4.5.3. Análisis Reológico	55
3.4.5.3.1. Determinación de la viscosidad - método de brookfield	55
3.4.5.4. Determinación de la vida útil	56
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	57
4.1. RESULTADOS	57
4.1.1. Análisis Sensorial	57
4.1.1.1. Evaluación del color	58
4.1.1.2. Evaluación del olor	58
4.1.1.3. Evaluación de la apariencia	59
4.1.1.4. Evaluación del sabor	59
4.1.1.4. Evaluación de la aceptación general	60
4.1.2. Análisis Fisicoquímico	61
4.1.2.1. pH	61
4.1.2.2. °Brix	62
4.1.2.3. Acidez	64
4.1.2.4. Carbohidratos	65
4.1.3. Análisis Reológico	66
4.1.3.1. Viscosidad	66
4.1.4. Vida Útil	67
4.2. DISCUSIÓN	68
4.2.1. Evaluación Sensorial	68
4.2.2. Parámetros Fisicoquímicos	69
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	70
5.1. CONCLUSIONES	70
5.2. RECOMENDACIONES	71
VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	72

VII. ANEXOS	78
7.1. Anexo 1: Norma NTE INEN 2337:2008.....	78
7.2. Anexo 2: Análisis Carbohidratos T5.....	88
7.3. Anexo 3: Análisis Viscosidad T5.....	89
7.4. Anexo 4: Análisis Microbiológico T5.....	90
7.5. Anexo 5: Ficha de estabilidad	91
7.6. Anexo 6: Resultado Físicoquímico pH T5.....	92
7.7. Anexo 7: Hoja de Catación	93
7.8. Anexo 8: Evidencias.....	95
7.9. Anexo 9: Certificado o Acta del Perfil de Investigación.....	97
7.10. Anexo 10: Certificado del abstract por parte de idiomas	98

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. <i>Composición química proximal de almidones.</i>	27
Tabla 2. <i>Operacionalización de Variables</i>	43
Tabla 3. <i>Esquema del Experimento.</i>	44
Tabla 4. <i>Esquema del análisis de varianza.</i>	45
Tabla 5. <i>Escala hedónica para la evaluación sensorial</i>	53
Tabla 6. <i>Resultados de las medias para el color y desviación estándar de los siete tratamientos (n=60)</i>	58
Tabla 7. <i>Resultados de las medias para el olor y desviación estándar de los siete tratamientos (n=60)</i>	58
Tabla 8. <i>Resultados de las medias para la apariencia y desviación estándar de los siete tratamientos (n=60)</i>	59
Tabla 9. <i>Resultados de las medias para la sabor y desviación estándar de los siete tratamientos (n=60)</i>	60
Tabla 10. <i>Resultados de las medias para la aceptación general y desviación estándar de los siete tratamientos (n=60)</i>	60
Tabla 11. <i>Resultados de las medias para el pH (0 días) y desviación estándar de los tres mejores tratamientos (n=9)</i>	61
Tabla 12. <i>Resultados de las medias para el pH (15 días) y desviación estándar de los tres mejores tratamientos (n=9)</i>	62

<i>Tabla 13. Resultados de las medias para el pH (30 días) y desviación estándar de los tres mejores tratamientos (n=9).....</i>	<i>62</i>
<i>Tabla 14. Resultados de las medias para los °Brix (0 días) y desviación estándar de los tres mejores tratamientos (n=9).....</i>	<i>63</i>
<i>Tabla 15. Resultados de las medias para los °Brix (15 días) y desviación estándar de los tres mejores tratamientos (n=9).....</i>	<i>63</i>
<i>Tabla 16. Resultados de las medias para los °Brix (30 días) y desviación estándar de los tres mejores tratamientos (n=9).....</i>	<i>64</i>
<i>Tabla 17. Resultados de las medias para los Acidez (0 días) y desviación estándar de los tres mejores tratamientos (n=9).....</i>	<i>64</i>
<i>Tabla 18. Resultados de las medias para los Acidez (15 días) y desviación estándar de los tres mejores tratamientos (n=9).....</i>	<i>65</i>
<i>Tabla 19. Resultados de las medias para los Acidez (30 días) y desviación estándar de los tres mejores tratamientos (n=9).....</i>	<i>65</i>
<i>Tabla 20. Resultados Carbohidratos del mejor tratamiento T5</i>	<i>66</i>
<i>Tabla 21. Resultados Viscosidad</i>	<i>66</i>
<i>Tabla 22. Resultados de las medias para la viscosidad y desviación estándar de los tres mejores tratamientos (n=9).....</i>	<i>67</i>
<i>Tabla 23. Resultados de los parámetros microbiológicos durante la evaluación de vida útil (n=3)....</i>	<i>67</i>

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1. Cadena de Amilosa y Amilopectina</i>	<i>26</i>
<i>Figura 2. Diagrama de flujo de obtención de almidón de yuca</i>	<i>48</i>
<i>Figura 3. Diagrama de flujo de obtención del Sabor de maracuyá.....</i>	<i>50</i>
<i>Figura 4. Diagrama de flujo del proceso de elaboración de la bebida de almidón de yuca con maracuyá.....</i>	<i>52</i>
<i>Figura 5. Representación de los siete tratamientos a nivel sensorial.....</i>	<i>57</i>

RESUMEN

El objetivo de este trabajo es dar valor agregado a la yuca que se produce en el Ecuador. Se utilizó el almidón de yuca en una mezcla con sabor de maracuyá para obtener una bebida con las características de una bebida de fruta cumpliendo con la norma INEN 2337:2008. Los porcentajes de la mezcla fueron 20,40,50,60 y 70% de almidón de yuca y 80,70,60,50,40,30 de sabor de maracuyá y 100% jugo de maracuyá como testigo. Se realizó un análisis sensorial a un panel de 60 jueces no entrenados con una escala hedónica de 5 puntos se utilizó un diseño completamente al azar cuyas variables cualitativas evaluadas fueron color, olor, apariencia, sabor y aceptación general resultando como mejores tratamientos el T5,T6 Y T7 a los cuales se realizaron un análisis fisicoquímico para determinar la formulación del mejor tratamiento que fue el T5 con una formulación de 60% de almidón de yuca y el 40% de sabor de maracuyá presentando un 20° Brix, un pH de 5,3, acidez de 0,17, carbohidratos 20,28 % y una viscosidad de 85,64. Finalmente se realizó un análisis de estabilidad aceptable mediante un análisis microbiológico (mohos, levaduras, aerobios totales , coliformes totales y escherichia coli). El tiempo de vida útil de la bebida fue de 30 días. Se concluye que el tratamiento 5 cumple con los parámetros de calidad sensorial y fisicoquímica por lo que se recomienda elaborar la bebida.

Palabras Claves: bebida, yuca, almidón de yuca, maracuyá.

ABSTRACT

The aim of this work is to give additional value to cassava produced in Ecuador. The mixture of cassava starch and passion fruit flavor were the main ingredients to obtain a drink with fruit drink characteristics. Same that complies with INEN 2337: 2008 standard. The mixture percentages were 20,40,50,60 and 70% of cassava starch; 80,70,60,50,40,30 of passion fruit flavor and 100% passion fruit juice as control. A panel of 60 untrained judges were part of the sensory analysis that used a 5-point hedonic scale. Additionally, a complete randomized design was used, and the qualitative variables evaluated were the following: color, smell, appearance, taste and general acceptance; resulting as the best treatments T5, T6 And T7. To the results gotten it was applied a physicochemical analysis to determine the formulation of the best treatment. In that sense, T5 was the best with a 60% cassava starch formulation and 40% passion fruit flavor, presenting a 20 ° Brix, a 15, 3 pH, 0.17 acidity, 20.28% carbohydrates and 85.64 viscosity. Finally, an acceptable stability analysis was carried out through a microbiological analysis (molds, yeasts, total aerobes, total coliforms and Escherichia coli). The shelf life of drink was 30 days. It is concluded that treatment 5 reaches the sensory and physicochemical quality parameters, that is the reason because it is recommended to prepare this drink.

Key words: drink, cassava, cassava starch, passion fruit.

INTRODUCCIÓN

El Carchi es una provincia destacada por su diversidad de productos agrícolas de alto valor nutritivo. Los almidones de raíces y tubérculos representan una alternativa para solventar problemas de hambre. Debido a sus altas cantidades de almidón, la yuca puede utilizarse para remplazar materias primas convencionales en la industria alimentaria. (Rapelo, Catillo & Lengua, 2013).

En Ecuador se encuentra situada la provincia del Carchi dentro de sus nueve cantones está el Cantón Mira, este cantón se identifica por tener una gran producción agrícola por contar con un clima cálido-templado. Sus principales productos que producen son: maíz, arveja y fréjol, dentro de la familia de los tubérculos encontramos: yuca, zanahoria blanca, camote, papa y también una gran variedad de frutas como: chirimoya, aguacate, limón, durazno, guaba y tomate de árbol que son frutas de bastante producción, en el transcurso del tiempo se rescata la producción de cultivos no tradicionales con el fin de aumentar la producción del sector, actualmente se encuentra en pequeñas cantidades cultivos de yuca a nivel de este cantón. (Jacobsen, 2002)

El cultivo de yuca se da en las provincias de Manabí, Loja, Santo Domingo y en la Amazonía en sus comunidades Shuar (Ulloa, 2018). Los últimos 10 años la producción de alimentos libres de gluten ha aumentado en un 28% a nivel mundial, la ingesta de alimentos es limitada debido a la poca variedad de productos que ofrece el mercado. (Vélez, Jiménez, & Yepes, 2018).

Por ello, el objetivo de este trabajo es desarrollar una bebida a partir del almidón de yuca (*Manihot esculenta*) saborizada con maracuyá (*Pasiflora edulis*). Dicha investigación se centrará en la determinación de los parámetros de calidad: Análisis sensorial (color, olor, sabor, apariencia y aceptación general), análisis fisicoquímico (pH, °Brix, acidez total y carbohidratos), parámetro reológico (viscosidad) y el tiempo de vida útil (microbiología).

I. PROBLEMA

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En Ecuador la yuca (*Manihot esculenta*) se considera un producto fundamental para la seguridad alimentaria. Además de emplearse en fresco para el consumo humano y animal, se utiliza como materia prima en la industria local (restaurantes, textiles, balanceados, cartoneras). (Hinostroza, 2010)

Estudios realizados por la FAO hablan de que las exportaciones mundiales se suscitan principalmente en Tailandia, Indonesia y China, estando Tailandia como el principal país exportador con un promedio de producción de 4,6 millones de toneladas. Otro país que se encuentra en América Latina es Colombia altamente productor de yuca. Según estadísticas Colombia con una producción de 2,1 millones t/año de yuca se encuentra en tercer lugar de producción en América Latina, seguidamente Brasil con un promedio de 24 millones t/año, finalmente Paraguay con una producción de 2,6 millones t/año de yuca. (Montalvo & Peralta, 2020)

En Ecuador se produce yuca en todo el año, existe desinterés y desconocimiento por parte de la población sobre el consumo y transformación de productos innovadores con este tubérculo (Avani, 2018). Actualmente Manabí es la única provincia que se dedica a la transformación e industrialización de harina y almidón de yuca, la falta de valor agregado a la yuca se debe a que no existe una alternativa de consumo, el poco interés sobre la diversificación de productos, la falta de creación y desarrollo de nuevas alternativas, y también al poco aprovechamiento de este tubérculo. (Scott 2002)

La yuca tiene una tradición muy remota, los indígenas la utilizaron antes de la conquista de América para el consumo en fresco y procesada para hacer almidones (chicha). (Daniel, 2020). La yuca presenta problemas para ser comercializada por su alto contenido de agua, corta vida útil y se la debe almacenar de dos a tres días a temperatura ambiente, ésta debe tener una vida útil de ocho días empacada al vacío almacenando a una temperatura a 5°C para luego ser utilizada como materia prima para snacks, harina de yuca y almidón de yuca, tapioca entre otras. (Gómez & Fernández, 2015).

En el año 2017, el Ecuador exportó USD 108 millones en frutas, sin considerar el banano, lo que corresponde a un incremento del 56% frente a lo que este sector exportaba hace cinco años, en el 2013. Las frutas más representativas dentro de este grupo son el mango, la piña y la pitahaya; sin embargo, existen otras frutas cuya producción es importante en el país y que han ido poco a poco abriéndose espacio en diferentes mercados, como es el caso de la papaya, el aguacate y algunos cítricos como el maracuyá. (Ministerio de Comercio Exterior e Inversiones, 2017)

La disposición e incremento del consumo de productos no tradicionales y los requerimientos mundiales de conservación de alimentos, exige a la agroindustria aplicar técnicas de preservación mínimas para obtener productos con alto valor agregado y con características similares a las frescas y que demanden menos consumo de energía para la estabilización, almacenamiento y distribución. (Torres, 2011)

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿El desarrollo de una bebida a partir del almidón de yuca saborizada con maracuyá permite dar un valor agregado a la yuca?

1.3. JUSTIFICACIÓN

En el Ecuador existen 27000 a 30000 hectáreas de yuca según el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC, 2016). También es importante conocer que la yuca es un tubérculo que no necesita la aplicación de químicos al ser considerado como producto limpio (Ulloa, 2018). En los últimos 10 años la producción de alimentos libres de gluten ha aumentado un 28% a nivel mundial, la ingesta de estos alimentos es limitada debido a la poca variedad de productos que ofrece el mercado. Por lo tanto, es importante explorar nuevas opciones que ayuden a extender la dieta diaria pensando en las personas que padecen EC y buscando ampliar alternativas de consumo para la población en general. Esto incluye el desarrollo de productos tradicionales que no pongan en riesgo la salud, que cumplan con características fisicoquímicas, sensoriales y propias del producto tradicional con gluten. (Vélez, Jiménez, & Yepes, 2018)

En Ecuador se encuentra situada la provincia del Carchi dentro de sus nueve cantones está el Cantón Mira, este cantón se identifica por tener una gran producción agrícola por contar con un clima cálido-templado, se produce limón, mango entre otros productos, la yuca es rica en vitaminas, minerales y proteínas que son fuente para el desarrollo de los seres humanos. (Nastacuaz, 2013)

Uno de los derivados de la yuca es la harina y se la puede utilizar en la elaboración de bebidas fermentadas, pan, y sirve de materia prima para la elaboración de embutidos. (Fontalvo & Peralta, 2020)

Otro de los derivados de la yuca es el almidón que se utiliza en la industria alimentaria como aditivo para algunos alimentos por sus múltiples funciones entre las que cabe destacar: adhesivo, ligante, en turbante, formador de películas, estabilizante de espumas, conservante para el pan, gelificante y aglutinante. Hay empresas que lo utilizan para sustituir la materia prima principal para abaratar costos, pero es muy poco conocida su utilización en la transformación de productos alimenticios. (Tubon, 2013)

El almidón es el carbohidrato de mayor abundancia en la naturaleza, su influencia es importante ya que cuanto mayor es su contenido, el producto resulta más adhesivo, característica que se aprovecha extensamente como agente espesante, estabilizante y adhesivo en la industria alimentaria. El almidón de yuca posee características para mejorar la textura, impartir viscosidad, ligar agua, proveer cohesión y mantener la tolerancia a los procesos, necesaria y requerida para la manufactura, estos almidones tienen la propiedad de prolongar la vida útil de los alimentos garantizando a su vez calidad. (Vélez, Jiménez, & Yepes, 2018)

Según Alvarado, (2009), la yuca es un alimento que no contiene gluten que puede ser consumida por personas celiacas, este grupo de personas deben tener una dieta libre de alimentos con contenido de gluten por lo que puede ocasionar varias lesiones en el intestino . Personas que tienen esta dolencia tienen un catálogo de productos muy escasa, es necesario la aplicación de nuevas tecnologías que permitan innovar y crear un variado grupo de alimentos con características óptimas este grupo de personas.

La elaboración de bebidas a base de harinas de raíces y tubérculos, repercuten de interés ya que éstas proveen características espesantes, estabilizantes, consistencia del fluido viscoelástico y

claridad de las pastas, estando adecuada para la obtención de productos de rápida preparación. (Pacheco & García, 2009)

El maracuyá o fruta de la pasión como es denominada en otras partes del mundo es usada en zumos y mermeladas. Además de estar inmersa en restaurantes por ser una fruta exótica por tener renombres por presuntos “beneficios afrodisíacos” que se le amerita. En el Ecuador es de tradición beber jugos de esta fruta y ser ingredientes de diversos platos fuertes tales como el seco de pollo, rabo encendido y además de postres dando realce por su profundo sabor en la preparación. (Pro Ecuador, 2018)

1.4. OBJETIVOS Y PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

1.4.1. Objetivo General

Desarrollar una bebida a partir del almidón de yuca (*Manihot esculenta*) saborizada con maracuyá (*Pasiflora edulis*).

1.4.2. Objetivos Específicos

- Determinar la aceptación de una bebida elaborada con diferentes % de almidón de yuca y % de sabor de maracuyá a través de un análisis sensorial para escoger los tres mejores tratamientos.
- Determinar las características fisicoquímicas de los tres mejores tratamientos.
- Estimar el tiempo de vida útil del mejor tratamiento obtenido del análisis fisicoquímico de una bebida de almidón de yuca saborizada con maracuyá.

1.4.3. Preguntas de Investigación

- ¿Qué propiedades fisicoquímicas tiene la yuca y maracuyá?
- ¿Qué alternativas de uso se tiene para el almidón de yuca?
- ¿Qué aporte genera el almidón de yuca en la elaboración de una bebida con sabor a maracuyá?
- ¿Qué características fisicoquímicas, deberá presentar el producto final

II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

En la investigación acerca de la elaboración de productos con tubérculos como la yuca (*Manihot esculenta*) y zanahoria blanca (*Arracacia xanthorrhiza*) al ser tubérculos que contienen altas cantidades de almidón son muy utilizados en la elaboración de bebidas alcohólicas, su objetivo principal fue elaborar una bebida alcohólica tipo vodka a partir de tubérculos andinos. Para la cual se enfocó en evaluar la cantidad de yuca y zanahoria y el mejor tiempo de cocción del mejor tratamiento con cantidad de sólidos solubles en el mosto de la bebida finalmente realizó un análisis estadístico aplicando un ANOVA con 0,1 de significancia y concluyó que la mejor mezcla fue 50% yuca y 50% zanahoria blanca y con un tiempo de 40 minutos de cocción. (Guerrero & Yépes, 2018)

En su investigación de la yuca como cultivo importante, principalmente por su participación en los sistemas agrícolas, y por su aporte a la dieta de la población tanto humana da a conocer que las principales ventajas de la yuca son su mayor eficiencia en la producción de carbohidratos en relación con los cereales y por su alto porcentaje de almidón contenido en la materia seca, es un cultivo que se adapta a ecosistemas diferentes, pudiéndose producir bajo condiciones adversas y climáticas marginales (Elizalde & Pazmiño, 2015).

Otra investigación realizada fue la elaboración de un jugo de uvilla, maracuyá y zanahoria, y se evaluó por proporciones diferentes y se realizó un diseño experimental de los tratamientos con tres factores y dos niveles que al final dio como resultado 8 tratamientos a evaluar, luego se aplicó un análisis estadístico generando como el mejor tratamiento el de 50% de pulpa de zanahoria, 30% de pulpa de uvilla y 20% de pulpa de maracuyá. Ya en la elaboración de la de los jugos se aplicó una disolución de 1:1 de agua-pulpa a 11°Brix, finalmente para garantizar la inocuidad de los jugos se pasteurizó a 60°C por un tiempo de 20 minutos y cumpliendo con las características físicoquímicas tales como: pH, brix, acidez, concentración de polifenoles totales, índice de polifenoles totales y análisis de color a 420 nm; de los distintos tratamientos antes y después de pasteurizar. (Peña, 2013)

En su investigación de extracción y propiedades funcionales de la yuca para obtener una película comestible afirma que ; las propiedades que mantiene el almidón de yuca son muy

útiles para la transformación de una película comestible por contener amilosa. Esta película permite conservar los alimentos luego de su postcosecha. La ventaja de utilizar este tipo de películas permite evitar la contaminación que se ocasiona por los polímeros sintéticos y no-biodegradables manejados convencionalmente como materiales de empaque. Este estudio se realizó la obtención de almidón de yuca de manera artesanal y consecutivamente, se evaluó propiedades como Materia Seca, índice de blancura (IB), índices de solubilidad en agua (ISA), absorción de agua (IAA), poder de hinchamiento (PH) y temperatura de gelatinización. Y finalmente su rendimiento del almidón de yuca extraído fue aproximadamente 57%, resultando ser muy eficiente. (Acosta, Fandiño & Ante, 2012)

En el estudio de la elaboración de una bebida nutritiva a partir de la pulpa de maracuyá (*Pasiflora incarnata*), y suero láctico, determinó que el mejor tratamiento correspondiente a la combinación (45%-55%) pulpa de maracuyá con lactosuero y (10%) de sacarosa, además observó que la bebida presenta una presencia considerable de proteína, y que al ser comparadas con productos de similares características existe notable diferencia en relación con valores nutritivos. (Lagua, 2011)

En la investigación de elaboración de bebida de linaza con piña estudia la vida útil y su aporte nutricional como bebida funcional y dentro de estas se encuentran el estudio de bebidas refrescantes con gran acogida en el mercado actual de bebidas y de aquí nace la idea de transformarla y llegar a combatir con demás bebidas para dar un valor agregado a quienes lo consuman. El poco aprovechamiento que se le da a la semilla de linaza y su desconocimiento de las propiedades medicinales que tiene nos motiva a buscar nuevas alternativas para fomentar el consumo de estas bebidas. Razón por la cual la metodología que se aplicó fue variando las concentraciones de linaza (13%, 0, 25% y 34%) y saborizante (0,4%, 0,55 % y 0,23 %), generando como resultando 9 tratamientos y luego por medio de un análisis sensorial de las características organolépticas tanto de color, sabor, olor y textura, concluimos como el mejor tratamiento y mejor aceptación al tratamiento A (Color 92 %, Sabor 96 %, Olor 88 % y Textura 96 %), y finalmente con un análisis estadístico determinamos que existió diferencias significativas ($p < 0,05$) entre las 9 tratamientos. (Quedaza, 2014)

En la investigación realizada indica que las características finales que presentó el producto se llevaron a cabo a un panel sensorial de 30 catadores no entrenados presentando tres muestras, cada una con una formulación desigual, este análisis se realizó 3 veces con 3 réplicas. El panel

de catadores analizó las características organolépticas de cada muestra, finalmente el análisis se realizó mediante una prueba hedónica analizando el color, sabor, olor y textura. (Cerón, 2017)

En las investigaciones que existen en la actualidad, sólo se utiliza la yuca ya sea en almidón, harinas para la elaboración de bebidas fermentadas y el aporte que generará esta investigación será el impulso de una bebida a partir del almidón de yuca como una bebida sin fermentar con sabor a fruta como lo será a maracuyá.

2.2. MARCO TEÓRICO

2.2.1. YUCA (*Manihot esculenta*)

2.2.1.1. Definición y Origen

Manihot esculenta, llamado comúnmente yuca, guacamota, casabe pertenece a la familia euforbiácea que se cultiva en América, África y Oceanía por sus raíces con almidones de alto valor alimenticio. La especie más existentes es *Manihot esculenta* esta especie es de gran interés, ya que presenta una alta producción de harinas con alto porcentaje de proteínas. (Daniel, 2020)

La yuca al ser una raíz con fuente de hidratos de carbono es ideal para tener una alimentación equilibrada y por ser un tubérculo con elevado contenido de Vitaminas (C, B6) y fuente de minerales (potasio y magnesio) hace que sea un tubérculo ideal en la dieta diaria del ser humano. (INIAP, 2014)

El clima trópico que existe en nuestro país (Ecuador) es mayor su siembra, por lo que el cultivo de yuca está localizado en algunas provincias de este país incluso en Galápagos. La yuca es sembrada por personas de bajos recursos económicos por lo que la yuca se da en suelos pobres por lo que demanda de escasos fertilizantes, plaguicidas y agua. Este cultivo de yuca es germen de subsistencia debido a la poca obra requerida en su producción y por la estabilidad de sus rendimientos y por el largo periodo de cosecha potencial (8 y 24 meses después de la siembra) y también por ser una fuente barata de calorías tiene gran acogida entre los consumidores rurales

y urbanos, es considerado como un producto prioritario en la seguridad alimentaria. (INIAP, 2014)

Esta planta es destacada por su raíz por contener variedad de componentes uno muy importante es su contenido de almidón, la planta acumula energía por aprovechamiento de carbono atmosférico por la presencia de clorofila en las hojas, su corteza no es comestible por ser dura y leñosa, su pulpa es arrugada por fibras longitudinales y dura pero es rica en hidratos de carbono y azúcares, convirtiéndola en una alternativa atractiva de sustitución del trigo y el maíz, en especial puesto que de la raíz de yuca se obtiene una harina de alta calidad. (Morales, 2014)

La yuca al pasar de los años como cultivo tiene una tradición remota, los indígenas la utilizaron antes de la conquista de América. La usaban para consumo de raíces frescas y procesadas para hacer harina (“fariña”), casabe masato o chica de yuca, la que sirve de alimento y también después de cuatro del cuarto día de fermentación como bebida alcohólica, especialmente de los jibaros o Shuaras del Ecuador. (Ceballos & De la Cruz, 2012)

2.2.1.2. Condiciones agroecológicas

Las condiciones agroecológicas de la presencia de cultivo de yuca son: su clima debe ser cálido-templado a una temperatura de 25 a 27° C, su plantación se da en suelos francos y ligeros con buenos drenaje con una altitud de 0 a 1600msnm, una precipitación de 750 a 3000mm anuales y presentando un pH: 5.5 a 7.5 estas condiciones se generan para la provincia de Manabí y el resto de las provincias del país (INIAP, 2014)

2.2.1.3. Descripción morfológica

La yuca es una planta perenne, compuesto por tallos que llegan a medir 2,7cm de alto y los 10cm de diámetro; hojas lobuladas y las raíces que finalizan en grandes tuberosidades y fibrosas, las raíces tuberosas pueden tener un tamaño aproximado de 1metro y un peso que varía de 1 a 8 kg. La pulpa puede ser blanca o amarilla esto es dependiendo a su variedad, las fibras son rígidas, incluso antes de la cocción, compuesta con grandes y ricos compuestos de hidratos de carbono y azúcares. La cáscara es leñosa y una vez despojadas de la corteza se oxida con facilidad. (Corral, 2015)

2.2.1.4. Valor nutricional de la yuca

La yuca es muy rica en hidratos de carbono complejos, pobre en proteínas, grasas y muy buena fuente de vitaminas B y C, además de magnesio, potasio y calcio. (INIAP, 2014). Contiene un elevado valor energético convirtiéndolo en un alimento ideal para deportistas y solución de situaciones que demandan de un gran desgaste físico y mental estando perfecto para cualquier edad, estando ideal para el crecimiento de los niños y adolescentes en desarrollo. (Morillo, 2014)

Asimismo expertos acrecientan que se origina de un alimento fácil de digerir, por lo que su consumo es favorecido en aquellas personas que soportan dificultades digestivos, por ejemplo gastritis, acidez estomacal y úlceras ya que la yuca se puede usar para suplantar a los cereales y no contiene gluten. Por lo que las personas celíacas pueden tomarla ya que es una bebida que no contiene gluten. (Morillo, 2014)

2.2.1.5. Producción de la yuca

La yuca es uno de los principales productos más importante del mundo, se produce fundamentalmente en los países en desarrollo, la producción estimada en el año 2006 es de 226 millones de toneladas. Se trata de un alimento básico para casi 1000 millones de personas en 105 países, proporcionando hasta un tercio de las calorías diarias necesarias. El potencial de producción de la yuca es enorme, ya que actualmente el rendimiento medio es de apenas de un 20% de los que se obtienen en las condiciones actuales. Este tubérculo es asimismo la fuente de contenido de almidón más barata que existe, siendo utilizado en más de 300 productos industriales. (Vivanco, 2012)

En Ecuador la yuca se cultiva a partir del nivel del mar hasta los 2400 metros de altura en la Costa, Sierra y Oriente, compone un cultivo tradicional explotado durante siglos; en el oriente por indios y colonos y en la Costa y Sierra por la población nativa, trascendiendo prósperamente en lo social y económico y el promedio de producción nacional es de 3 a 5 ton/ha. (Vivanco, 2012)

En Ecuador se encuentra situada la provincia del Carchi dentro de sus nueve cantones está el Cantón Mira, este cantón se identifica por tener una gran producción agrícola por contar con un clima cálido-templado (Jacobsen, 2002). Razón por la cual se busca tomar nuevas alternativas

para cultivar yuca para luego esta materia prima transformarla en harina de yuca con un gran contenido nutricional que aporta vitaminas, minerales, proteínas y energía muy bueno para el desarrollo de niños, convirtiéndose en un tuberculo ideal para su transformación y prometedora en nuestro medio actual existente donde hay una buena perspectiva de crecimiento de cultivo de yuca. (Nastacuaz, 2013)

2.2.1.6. Productos derivados de la yuca

1. Harina refinada de yuca

La producción de harina refinada de yuca destinada al consumo humano, es de gran importancia a nivel nacional e internacional, ya que puede constituirse en una materia prima de especial interés para numerosas industrias de alimentos.

La harina de yuca es usada en la industria de la panificación, en la preparación de harinas compuestas trigo-yuca para la elaboración de pan y galletas, fideos y macarrones, como relleno para carnes procesadas; como espesantes de sopas deshidratadas, condimentos, papillas y para elaboración de harinas precosidas y mezclas instantáneas entre otras.

2. Tapioca

Aunque en muchos lugares pueden referirse a la tapioca como casabe, lo cierto es que la tapioca llega a ser un derivado de la yuca (también muy conocido como mandioca), es decir tapioca, nos referimos a lo que es el almidón de yuca, el cual sirve para usarlo con varios fines gastronómico, así como en la salud, aunque no necesariamente tiene que ser polvoriento, también se conservan en forma de pelotitas o como suelen llamarlo otros, perlas de tapioca.

3. Snacks

Ante la necesidad de aumentar la producción de los recursos alimenticios, es de esperar que se preste mayor atención al cultivo, consumo e industrialización de yuca. En la actualidad en la provincia de la convención existe un consumo notable de snacks que puede ocasionar enfermedades a largo plazo, y que no proporcionan ningún valor nutricional a la dieta diaria de los consumidores, más cuando ésta es utilizada para calmar el hambre, mejorando la versión de

snack existente poco saludable para los consumidores. Por ello se planteó la elaboración de un snack de yuca y que tiene una gran acogida en el mercado como un producto 100% natural.

4. Arequipe

Está en la línea de raíces y tubérculos, es elaborado a partir del almidón de la yuca, bicarbonato de sodio y la leche. Este producto es muy importante ya que podemos conseguir la materia prima de un modo muy fácil. (Daniel, 2020)

2.2.2. Definición de almidón

Es almidón es el polisacárido mas importante en el mundo comercial. Su aparición se da desde la prehistoria ya que formaba parte de la dieta del ser humano. (Badui, 2013).

El almidón es un polvo blanco con contenido de 13% de humedad y un pH de 6. El almidón natural requiere de la aplicación de calor para que se hidrate. El grado de hidratación depende del pH, temperatura y tiempo. Si se hidrata y se dispersa en agua caliente se forma un compuesto de color claro que tiene un sabor suave y cuando este se enfría forma un gel débil. Por ultimo si se calienta por tiempo prolongado y en condiciones ácidas, el almidón desaprovecha sus pericias de espesantes. (Aristizábal, 2007)

2.2.2.1. Composición del almidón

El almidón está presente en cereales y tubérculos, tales como la yuca, papa y semillas de algunos cereales, por contener un alto de contenido energético es ideal en la dieta diaria de los seres humanos y sobre todo en edades que se encuentran en pleno crecimiento ya que este almidón a diferencia de otros tiene un conjunto de partículas o gránulos que son muy densos en agua fría (Vivanco, 2012)

Su composición química se conforma de amilosa y amilopectina, dos carbohidratos que son los que le dan las propiedades funcionales al almidón. Estos compuestos se encuentran en proporciones diferentes variando de donde se obtenga el almidón y de otras variables. El almidón de yuca se lo conoce comúnmente como tapioca y es utilizado en la industria

alimentaria como ligante de agua, gelificante, aglutinante, coadyuvante de emulsificantes, fuente de carbohidratos, espesante, agente texturizante, antiadherente en múltiples usos, embalajes de espuma, al mismo tiempo es una alternativa biodegradable a los envases de poliestireno. (Vivanco, 2012)

En la figura N.1 se puede apreciar cómo se encuentran formada la cadena de amilosa y amilopectina, y la ubicación de los enlaces glucosídicos.

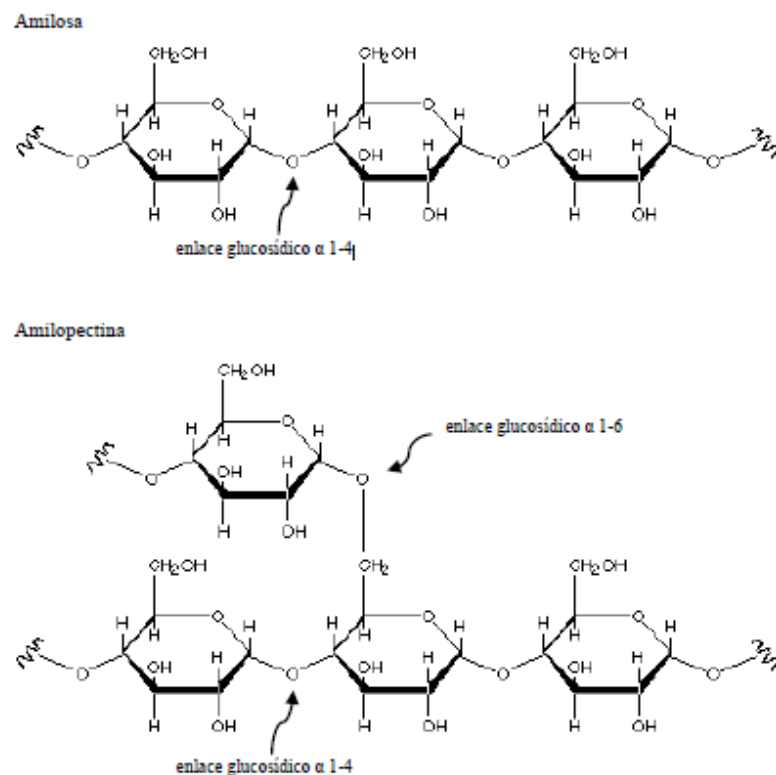


Figura 1. Cadena de Amilosa y Amilopectina

Fuente: (Maya, 2017)

La amilosa es un polímero lineal que presenta una estructura helicoidal y puede llegar a estar constituida por entre 1000 y 10000 monómeros de glucosa, la amilosa está desarrollada por una cadena lineal de 500-6000 restos de D-glucosa fusionados por enlaces glucosídicos, repartidos en un número de cadenas que va de 1 a 20 y la amilopectina, en cambio, posee una estructura ramificada que recuerda a un árbol y sus ramas y la amilopectina se conforma por cadenas de restos de D-glucosa que se unen por enlaces glucosídicos. En las harinas el almidón influye significativamente en propiedades como la absorción de agua, la viscosidad y el

comportamiento reológico de productos como el pan, las pastas, los postres y muchos otros productos alimenticios que contienen harinas o almidones (Benelli, Gianna, & Calandri, 2019).

Tabla 1. *Composición química de algunos tubérculos que contienen almidón.*

Origen	Humedad	Lípidos	Proteínas	Fósforo	Cenizas
Maíz	13	0.6	0.35	0.015	0.1
Papa	19	0-0.5	6	0.1	0.4
Trigo	14	0.8	0.4	0.006	0.15
Yuca	13	0.1	0.1	0.01	0.2
Sorgo	13	0.7	0.3	0	0.08

Fuente: (Tamayo, 2015)

Se muestra la constitución química proximal algunos almidones de tubérculos y cereales, se muestra la comparación de humedad, lípidos, proteínas, fósforo y cenizas; la yuca en comparación a los otros cereales y tubérculos es el que contiene menos humedad, un porcentaje de lípidos bajo, contenido de proteínas de 0,1 un contenido de fósforo de 0.01 y cenizas 0.2.

2.2.3. ALMIDÓN DE YUCA

El almidón de yuca al ser un polímero natural en forma de gránulos: éstos consisten en estructuras macromoleculares ordenadas en capas y cuyas características en cuanto a composición, cantidad y forma varían de acuerdo con el tipo de fuente de la que provenga siendo en su forma natural; la fuente de reserva alimenticia predominante en las plantas. Los almidones comerciales se obtienen de semillas de cereales como el maíz, el trigo, arroz y de algunas raíces y tubérculos como la papas y la yuca, aunque también pueden obtenerse de otras fuentes como el plátano. El almidón se adquiere de los vegetales y tubérculos por su dióxido de carbono que arrebatan de la atmósfera y del agua que toman del suelo. (Maya, 2017)

Estos gránulos están estructuralmente conformados por dos tipos de homopolisacáridos de glucosa: la amilosa, la cual presenta una estructura esencialmente lineal que es soluble en agua y la amilopectina, la cual presenta una estructura ramificada y es insoluble. El almidón representa el 25% de amilosa y el 75% de amilopectina. (Maya, 2017)

2.2.3.1. Técnica de obtención de almidón de yuca

Técnica para la obtención de almidón de yuca se basó en el autor (Tamayo, 2015).

1. Recepción de materia prima : materia prima (yuca), observando que sea de la calidad adecuada.
2. Lavado : La materia prima se lavó con agua clorada (100ppm de cloro).
3. Pelado : Se retiró la corteza protectora de la yuca con un cuchillo
4. Cortado: Cortamos la yuca en trozos pequeños, solo para trabajar en el laboratorio, industrialmente no es necesario.
5. Licuado y filtrado :Se licuó en la una licuadora industrial la yuca y filtramos por 12 horas
6. Desecado y tamizado :El depósito que queda en el fondo del recipiente se lo secó al ambiente por 2 días, pasado ese tiempo se tamiza el almidón .

2.2.3.2. Cambios en el almidón de yuca por presencia de calor

2.2.3.2.1. Cocimiento

Es un tratamiento térmico que consiste en aplicar temperatura y que el resultado sea uniforme en una cantidad exacta de agua , este cocimiento se da como resultado a que los gránulos de almidón los primeros absorben el agua de sus alrededores todo esto limita la disponibilidad de agua a los gránulos aún crudos y así las diferencias en el grado de cocción. (Herrera, Canónico & Ramos, 2003)

2.2.3.2.2. Gelatinización

Se conoce como gelatinización al proceso donde los gránulos de almidón que son insolubles en agua fría debido a que su estructura es altamente organizada, se calientan y empieza un proceso lento de absorción de agua en las zonas inter micelares amorfas que son menos organizadas y las más accesibles. A medida que se incrementa la temperatura, se retiene más agua y el granulo empieza a hincharse y aumentar de volumen. Alcanzando cierta temperatura, los gránulos

consiguen un volumen elevado y su rango de temperatura que tiene en el lugar del hinchamiento de todos los gránulos se llama rango de gelatinización. (Arias, 2016)

2.2.3.2.3. Viscosidad

La viscosidad es de vital importancia en las bebidas ya que cuando se inflan lo suficiente los gránulos se genera un rozamiento frecuente que altera la viscosidad por el tamaño de los gránulos y hace que estas fuerzas internas den el efecto de viscosidad en la bebida. (Hidalgo, 2016)

Ya en la bebida la viscosidad es importante para determinar la estabilidad de la bebida por la suspensión que se genera en el cambio de temperatura llegando a superar el margen de gelificación estos gránulos siguen hinchándose si hay presencia de agua. Igualmente hay casos que la fricción llega a ser tan grande, que los gránulos más frágiles se rompan en fragmentos que originan la reducción de la viscosidad. (Hidalgo, 2016)

2.2.3.3. Definición almidón nativo

Los almidones nativos se comportan de maneras variables en cuanto a sus propiedades funcionales, lo que depende de su fuente natural. El estudio de fuentes convencionales y no convencionales de almidones daría alternativas a las diferentes industrias alimenticias en la utilización de los almidones. Las fuentes principales de obtención de almidones son los cereales, raíces, tubérculos y leguminosas. En nuestro país los almidones más utilizados son de maíz, papa, yuca y arroz. Esto se debe a que en su estado nativo posee propiedades en la que los gránulos se hinchan rápidamente a temperaturas bajas. (Araujo, Rincón & Padilla, 2004)

2.2.3.4. Definición almidón modificado

Se generan los almidones modificados con el fin de proporcionar mejor aceptación en el mundo alimentario mejorando su consistencia y funcionalidad todo esto con el fin de satisfacer las demandas del mercado alimentario. Este tipo de almidones se ha mejorado su estructura química ya que son muy usados como estabilizantes, para brindar espesor, humectantes ya que se diseñan para adaptarse a diferentes condiciones de pH, de sales y con distintos componentes de los alimentos. (Badui, 2013). Para demostrar la posición de que no es riesgoso para la salud,

los expertos de la industria de almidón europea en un esfuerzo conjunto de la Unión FAO/WHO Comité de Expertos en Aditivos Alimenticios (JEC) explicaron su comportamiento biológico y toxicológico en base a pruebas, el JEC anuncio recientemente que la mayoría de los almidones modificados son toxicológicamente seguros y pueden ser usados sin ninguna limitación.

2.2.3.4.1. Tipos de almidones modificados

a. Modificación física

- Esterificación.- La introducción de grupos éster o éter en la molécula de almidón permite una estabilización de la viscosidad sobre todo a bajas temperaturas. (Guy, 1994)
- Oxidación.- El hipoclorito de sodio oxida algunos hidroxilos, produce carboxilos y provoca algo de hidrólisis. Debido a lo voluminoso de los grupos formados, se inhibe por impedimento esteárico la unión de cadenas lineales y, por consiguiente, la retrogradación. (Badui, 2013)
- Enlaces cruzados.- Este tratamiento permite así aumentar la resistencia de los almidones al calentamiento y al medio ácido. (Guy, 1994)
- Sustitución.- Se forman en su estructura esteres al reaccionar con determinados compuestos. Si reacciona con anhídrido acético se formará acetato de almidón. Estos almidones son resistentes a medios ácidos. (Staley International, 2009)

b. Modificación química

- Gelatinización.- Consiste en cocer y gelatinizar el almidón para después secarlo, el producto final se hincha en agua fría. (Badui, 2013)
- Hidrolisis ácida.- Se obtiene calentando una suspensión de almidón al 40 por ciento a 55°C en presencia del HCL o de H_2SO_4 durante varias horas para lograr la viscosidad deseada. (Badui, 2013)

2.2.4. MARACUYÁ (*Passiflora edulis*)

Maracuyá o también conocida como fruta exótica tiene características únicas por la presencia de carotenoides la encontramos de color amarillo. La superficie sembrada en el 2003 a nivel

nacional de 20.089 hectáreas y 168.569 toneladas métricas de producción, generando como mayores provincias productoras de esta fruta a Los Ríos, Manabí, Guayas y Esmeraldas. (Valarezo, Valarezo, Mendoza, Álvarez, & Vásquez, 2014)

El maracuyá es un fruto de forma redonda que comprende características físicas como: de 5 y 8 cm de diámetro, el color de la corteza de verde a amarillo llegando a su madurez. Su pulpa tiene 84% de agua, de 14,9% a 20 % de sólidos solubles totales, pH de 2,7 y 3,1 (Cabral, Junior, & DaMatta, 2005). También en su pulpa encontramos de 7 g 100 ml de azúcares. Y finalmente los responsables de aportar la acidez a la fruta son la presencia de dos ácidos (cítrico y málico). (Valarezo, Valarezo, Mendoza, Álvarez, & Vásquez, 2014)

Maracuyá es una fruta única por su aroma este aroma hace que sea un ingrediente muy aceptable para de bebidas y productos alimenticios. Es de vital importancia conocer que el maracuyá al someter a tratamiento térmico pierde el sabor de la fruta razón por la cual los métodos de conservación como la pasteurización genera grandes pérdidas de compuestos volátiles de sabor. (Valarezo, Valarezo, Mendoza, Álvarez, & Vásquez, 2014)

La calidad del jugo de maracuyá al someter a transformación debe cumplir con parámetros de acidez de 3.2 a 4.5 también sólidos solubles de 15 a 20 grados Brix, contenido de vitamina C de 13 a 20 mg.100-1, y 120 g de peso de la fruta (Valarezo, Valarezo, Mendoza, Álvarez, & Vásquez, 2014)

2.2.4.1. Características del maracuyá

Es una fruta redonda, de piel resistente que se arruga cuando la fruta está madura, la pulpa, que contiene pequeñas semillas negras comestibles, es de color amarillo mostaza con un intenso sabor aromático. Fruta rica en vitaminas y calorías, utilizada para la preparación de jugos, mermeladas, licores, y helados, pero también es importante ingrediente en la elaboración de postres, cócteles y caramelos. (Badui Dergal, 2015)

Cuando la fruta está madura se conforma proporcionalmente así: Cáscara 50-60%, Jugo 30-40%, Semilla 10-15%. El fruto alcanza su madurez después de 60-70 días de haber sido polinizado, una vez alcanzado su punto de madurez se desprende de la planta cosechándose del

suelo, con la dulzura que se colecta así llega a su madurez total, cambiando únicamente el color de la cáscara. (Miranda, Fisher & Flórez, 2009)

El peso y tamaño del maracuyá comprende de 35 a 80 milímetros de diámetro y 30 gramos de peso aproximadamente, el color del maracuyá si influye en su peso ya que la morada al ser más larga puede llegar a comprender un peso de 100gramos, tiene un sabor agridulce muy refrescante, exótico, afrutado. (Miranda, Fisher & Flórez, 2009)

2.2.5. MEZCLAS

La mezcla se forma por una reacción química generada al mezclar distintas sustancias sin causar que esta reacción sea mala y afecte nuestro organismo. En la transformación de productos procesados es usual implementar metodologías para la optimización de mezclas que presente variedad de ingredientes con el afán de elaborar valiedad de productos como por ejemplo jugos, néctares, conservas, compotas, mermeladas, yogures, para cada uno de estos alimentos se debe investigar la mezcla adecuada de ingredientes que permita generar las mejores características organolépticas, físicas, reológicas o químicas. (Álvarez, 2006)

2.2.6. BEBIDAS

La industria de jugos y conservas de fruta forma parte de la agroindustria y producción en el Ecuador. En el país hay un alto potencial agrícola por la diversidad de suelos y climas por lo que existen condiciones favorables para poder cultivar varios productos que son los principales insumos en la industria de elaboración de bebidas y alimentos. En cuanto al clima del país, se considera muy favorable para el cultivo de varias frutas como maracuyá, piña, mango, duraznos, naranjas, mora y limón, para la elaboración de bebidas y néctares. (Gualavisí, 2011)

Según el Ministerio de Agricultura, el Ecuador produce aproximadamente 150.000 toneladas de naranja cuyo mayor porcentaje se cosecha en las provincias de Bolívar, Los Ríos y Manabí. (Comercio.com, 2012)

2.2.6.1. Bebidas Funcionales

En la actualidad el rendimiento de las bebidas funcionales es del 6% del rendimiento total de bebidas funcionales que se genera en los países de EE.UU y Japón ya que en el año de 1998 solo presentaba un 4%. Estas bebidas funcionales se consideran como un aporte a la salud ya que brindas beneficio por su contenido nutritivo por sus componentes fisiológicos. (Quedaza, 2014)

2.2.6.2. Bebidas de fruta

La norma INEN 2337:2008 para jugos, pulpas, concentrados, néctares, bebidas de frutas y vegetales define a una bebida de fruta es el producto sin fermentar, pero fermentable obtenido de la dilución del jugo o pulpa de fruta, concentrados o sin concentrar o la mezcla de éstos, provenientes de una o más frutas con agua, ingredientes endulzantes y otros aditivos permitidos.

2.2.7. MÉTODOS DE CONSERVACIÓN DE BEBIDAS

Los métodos de conservación más utilizados en la elaboración de bebidas es la pasteurización.

2.2.7.1. Pasteurización

La presencia de calor es importante ya que permite destruir las bacterias o microorganismos patógenos no deseados al momento de elaborar una bebida en una industria alimentaria. Aplicando factores de evaluación de tiempo y temperatura con el objetivo de eliminar la flora patógena y la flora banal, sin provocar alteraciones en su valor nutritivo y características fisicoquímicas y organolépticas. (Tamayo, 2015)

Cuando se pasteuriza jugos de frutas y hortalizas se han encontrado en gran cantidad microorganismos patógenos Gramnegativos, incluyendo *Escherichia coli* y *Salmonella typhimurium*, y microorganismos patógenos gram-positivos como la *Listeria monocytogenes*. Especies de lactobacilos como bacterias fermentativas que pueden prosperar en un amplio intervalo de pH en presencia de ácidos orgánicos y perder los jugos de frutas. (Tamayo, 2015)

Los proceso de pasteurización se genera a una temperatura inferior a los 100 ° C, son métodos que aseguran la higiene del producto que se esta elaborando o ya se elaboró y permite eliminar microorganismos no aptos para luego generar su producción y comercialización y así brindar un producto de calidad a los consumidores (Custode, 2015)

Por tal motivo la bebida de almidón de yuca con maracuya se pasteurizo a una temperatura de 85°C por 10 minutos para evitar la presencia de cualquier microorganismo patogeno.

2.2.8.Insumos en la elaboración de la bebida de almidón de yuca con maracuyá

Los principales insumos que tiene la bebida son:

2.2.8.1.Agua

El agua es esencial primordial para el proceso de elaboración debe tener características de: bajo contenido de sal, potable y libre de sustancias extrañas para garantizar la calidad de nuestro producto.

2.2.8.2.Sacarosa

La sacarosa es de vital importancia al momento de elaborar cualquier tipo de bebidas, este compuesto se encuentra en algunos vegetales a nivel industrial. Uno de los alimentos de mayor contenido de sacarosa se genera en la caña de azúcar (Quedaza, 2014)

La fruta también aporta azúcar natural para alcanzar los °brix deseados, para alcanzar el contenido de azúcar permitido en la bebida se debe medir con la ayuda de un refractómetro.

2.2.8.3.Ácido cítrico

Todas las frutas tienen su propia acidez, pero se debe corregir a medida que se incorpora agua a la bebida , para saber la acidez correcta de la bebida se utiliza un potenciómetro. El ácido cítrico se utiliza para regular la acidez de la bebida para que de esta manera sea menor el ataque de microorganismos.

2.2.8.4. Estabilizante CMC (carboximetilcelulosa)

La utilización de estabilizante carboximetilcelulosa en las bebidas evita la turbidez y aporta una estable viscosidad por ser capaz de interactuar con proteínas de bajo pH. Una interacción iónica entre la molécula de CMC y moléculas de proteínas, resulta en un complejo estable y soluble por debajo de su punto isoeléctrico, previniendo la floculación y sedimentación de las proteínas. (Elizalde & Pazmiño, 2015)

El CMC en bajo pH:

- Espesante y estabilizante
- No causa turbidez
- Evita sedimentos y precipitaciones
- Ayuda aclarar bebidas con bajo pH
- No Afecta en el valor nutricional de la bebida final

La utilización del estabilizante evita la sedimentación o separación de fases de la bebida y también proporciona consistencia a la bebida, también el CMC no cambia las propiedades propias de la bebida.

2.2.9.ENVASES

Se considera como recipiente a todo contenedor que aguarda o almacena un producto el principal objetivo es proteger el producto, los plásticos se clasifican en baja y de alta densidad. Los plásticos de baja densidad son los más utilizados en la industria de bebidas por su costo relativamente bajo y su versatilidad. Pero los envases mayor mente recomendados para almacenar y guardar bebidas son los envases de vidrio.(Quedaza, 2014)

2.2.9.1.Funciones del Envase de una bebida

- Facilidad de transporte
- No permita que el producto se derrame o se pierda

- Protege al alimento que contiene
- Evitar la contaminación y degradación del alimento (Quedaza, 2014)

2.2.10. Caracterización de los Alimentos

Los alimentos tienen su caracterización ya que son el resultado de los diferentes métodos de ensayo y en función de los objetivos de los métodos que se desee desarrollar.

2.2.10.1. Importancia de la caracterización de los alimentos

Los seres humanos somos consumidores de alimentos, pero debemos tener un control de los alimentos que vamos a ingerir y para esto se debe tener una dieta equilibrada en nutrientes y así poder tener una vida sana. (Romo, 2019).

Con la caracterización de alimentos se debe analizar las características físicas y químicas de los alimentos para así conocer su valor nutricional y conocer si la aceptabilidad del producto. (Nielsen, 2008)

Los tres factores más importantes para evaluar son:

- Análisis sensorial
- Análisis fisicoquímico
- Análisis microbiológico

2.2.10.2. Análisis Sensorial

Análisis sensorial es el conjunto de los estímulos que se comparten con los órganos de los sentidos ya que el receptor su función es transformar la energía que está actuando, también este análisis sensorial es un proceso nervioso que se transmite a través de los nervios aferentes o centrípetos llegando a los sectores corticales del cerebro que se producen las diferentes sensaciones: color, forma, tamaño, aroma, textura, sabor. (Días, A y Yague, E.2017)

Es importante tomar en cuenta que para estimar la magnitud de un estímulo se debe a las percepciones y no las sensaciones, de tal manera que esta medida resulta de la sensibilidad

de dichos analizadores el umbral, valor a partir del cual comienzan a hacerse perceptibles los efectos de un estímulo y por último la determinación del umbral y su utilización es muy importante, ya que se puede dar a conocer la contribución de los constituyentes organolépticamente activos de un alimento. (Torricella, R. Zamora, E. y Pulido, H. 2007)

2.2.10.3. Análisis Físicoquímico

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

Los análisis físicoquímicos realizados son:

- Determinación de pH, de la acidez valorable, y del contenido de sólidos solubles totales (° Brix).
- Determinación de humedad.
- Determinación de cantidad de cenizas.

2.2.10.4. Análisis Microbiológico

La composición química de los alimentos es una guía para poder determinar la microbiología de los alimentos.

2.2.10.4.1. La importancia de los microorganismos en los alimentos

Los microorganismos son muy importantes conocer como afectan la calidad de un alimento de manera positiva o negativa, ya que existen diferentes microorganismos que son buenos ya que aportan estabilidad al alimento y generan sabores agradables por ejemplo en la elaboración de un queso maduro. Y también influyen de manera negativa ya que generan deterioro al alimento y provocando que no sean aptos para su consumo. (Andino, F. y Castillo, Y, 2010)

Los microorganismos más importantes son:

- Mohos: Son microorganismos que se generan en la corteza o superficie del alimento con un aspecto algodonoso.

- Levaduras: Las levaduras que se encuentran en los alimentos pueden ser beneficiosas o perjudiciales.
- Bacterias: Las bacterias que se generan en los alimentos emiten un olor y aspecto desagradable que lo hace que sean perjudiciales para nuestro organismo. (Romo, 2019)

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

Los microorganismos indicadores se dividen en dos grupos

1. Indicadores de condiciones de manejo:

- Mesófilos aerobios (o cuenta total)
- Hongos y levaduras
- Coliformes totales

2. Indicadores de contaminación fecal

- Coliformes fecales
- Escherichia . Coli
- Enterococos
- CI. perfringens

2.2.10.5. Tiempo de vida de anaquel de los alimentos

Jaramillo (2013) delimita al tiempo de vida útil como “el periodo de tiempo durante el cual un producto puede ser almacenado antes de que un elemento específico provoque que el producto no sea apto para su uso o consumo”

Según Jaramillo (2013) calidad es el conjunto de cualidades que hacen aceptables los alimentos a los consumidores. Estas cualidades incluyen tanto las percibidas por los sentidos (cualidades sensoriales): sabor, olor, color, textura, forma y apariencia, tanto como las higiénicas y químicas.

2.2.10.5.1. Métodos para determinar la vida de anaquel

Según Giraldo, G. (1999) la vida útil de los alimentos se realiza por métodos estadísticos o por modelos matemáticos.

2.2.10.5.1.1. Métodos probabilísticos

Es un método que se utiliza cuando se realiza un estudio de evaluación sensorial, es importante establecer un valor donde el producto se considera inaceptable. El atributo de cada uno de dichos métodos radica en considerar la vida útil como una magnitud aleatoria y describir su comportamiento mediante un modelo probabilístico. (Giraldo, G. 1999)

2.2.10.5.1.2. Métodos fisicoquímicos para la evaluación de la vida de anaquel

Según Giraldo, G. (1999) los alimentos sufren alteraciones se puede establecer tres puntos: Naturaleza del producto, condiciones del procesamiento, interacción producto, envase y ambiente.

La durabilidad del producto desde un punto de vista fisicoquímicos consiste en seleccionar las vías de deterioro de la calidad del producto y las reacciones químicas y describir el comportamiento de las reacciones de deterioro mediante un modelo matemático y seleccionar el nivel de conversión límite para la característica química. El modelo cinético se utiliza para determinar el tiempo de durabilidad considerando un valor crítico. Giraldo, G. 1999

Se debe tener en cuenta:

- Componentes del producto
- Características del envase
- Condiciones ambientales de transporte y almacenamiento

2.2.10.5.1.3. Modelos matemáticos para la cinética química

El principio fundamental de la cinética química es la velocidad de cambio en la calidad de los alimentos que puede expresarse en forma general como una función de la composición y los factores ambientales.

$$\frac{dQ}{dt} = F (C_i, E_j)$$

C_i , Son factores de composición tales como concentración de componentes, catalizadores inorgánicos, enzimas, reacciones de 44 inhibición, pH, actividad del agua o población microbiana; y E_j son factores ambientales, tales como temperatura, humedad relativa, presión total y parcial de los diferentes gases o luz. (Giraldo, G. 1999)

Reacciones de orden cero

Según Giraldo, G. (1999) La ecuación general de cinética de reacción se expresa:

$$\frac{dA}{dt} = -k A^n$$

Dónde: A es un factor físico, químico, microbiológico o sensorial de calidad; k es una constante que representa la variación del factor A, la cual puede ser positiva o negativa , dependiendo si se trata de ganancia o de pérdida, donde n es el orden de la reacción, y t es el tiempo.

III. METODOLOGÍA

3.1. ENFOQUE METODOLÓGICO

3.1.1. Enfoque

El desarrollo de esta investigación se lo efectuará mediante un enfoque cuantitativo obteniendo datos experimentales con la medición a las características organolépticas y también con un enfoque cualitativo para lo sensorial y con un modelo estadístico

3.1.2. Tipo de Investigación

El tipo de investigación que se realizara para el desarrollo de una bebida a partir de almidón de yuca saborizada con maracuyá será de forma bibliográfica y experimental de esta manera mediante la recolección bibliográfica será el instrumento que ayude a fundamentar la investigación con información de informes de investigación, revistas científicas, tesis de grado periódicos, publicaciones en internet, etc. que acceda apoyar el estudio del tema planteado y de forma experimental para determinar las características organolépticas y propiedades sensoriales que se la debe realizar en el laboratorio.

3.2. HIPÓTESIS

Hipótesis Nula (Ho): La elaboración de una bebida a partir de almidón de yuca (*Manihot esculenta*) saborizada con maracuyá (*Passiflora edulis*) con los parámetros de calidad genera valor agregado a la yuca.

Hipótesis alternativa (Ha): La elaboración de una bebida a partir de almidón de yuca (*Manihot esculenta*) saborizada con maracuyá (*Passiflora edulis*) con los parámetros de calidad no genera valor agregado a la yuca.

3.3. DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Las variables de estudio se definen de la siguiente manera.

3.3.1. Definición de Variables

3.3.1.1. Variables dependientes:

- Parámetros de Calidad
- Análisis sensorial de la bebida de yuca saborizado con maracuyá.
- Características fisicoquímicas de la bebida del almidón de yuca saborizado con maracuyá.
- Tiempo de vida útil

3.3.1.2. Variables independientes:

Formulación de la bebida

% de almidón de yuca y % de sabor de maracuyá

3.3.2. Operacionalización de variables

En la tabla 2 se muestra la operacionalización de variables, en donde se menciona los métodos e instrumentos que se utilizará para llevar a cabo la elaboración de la bebida de almidón de yuca con saborizada con maracuyá , como también la realización del análisis fisicoquímico y sensorial y la determinación del tiempo de vida útil de la bebida.

Tabla 2.Operacionalización de Variables.

VARIABLE	DIMESIÓN	INDICADORES	TÉCNICA	INSTRUMENTO
Variable Independiente: Formulación de la bebida	% de almidón de yuca % sabor de maracuyá.	% Almidón de yuca: 20,30,40,50,60,70,100 % Sabor de maracuyá: 80,70,60,50,40,30	Gravimetría	Norma INEN 2337
Variable Dependiente: Parámetros de Calidad	Sensorial	Color Olor Apariencia Sabor Aceptación General	Pruebas de preferencia con escala hedónica	Análisis Sensorial Hoja de Cata NTE INEN Para análisis Sensorial de Alimentos
	Fisicoquímico	pH ° Brix Acidez Carbohidratos	Potenciómetro Refractómetro Acidez Titulable Composición proximal	NTE INEN-ISO 212:2007 NTE INEN 0381 Norma AOAC 939.05 Acidómetro. NTE INEN 0389 Norma AOAC 981.12 Potenciómetro. Diferencia de composición
	Reológico	Viscosidad	Viscosidad aparente	Ficha técnica Viscosímetro d Brookfiel
	Vida Útil	Análisis microbiológico -Mohos y levaduras -Aerobios totales, coliformes totales -Echerichia coli	Método Directo Conteo de placas	AOAC 990.12 AOAC 997.02 AOAC 991.14

3.4. MÉTODOS UTILIZADOS

3.4.1. Diseño Experimental

El análisis estadístico que se va a emplear en la presente investigación es un ANOVA simple o un diseño completamente aleatorizado, seguido de la prueba de diferencia estadística de los tratamientos la misma que se desarrollará mediante la prueba de rangos de Tukey al 5% es decir con un 95% de confianza y 5 % como margen de error.

Las concentraciones de almidón de yuca y concentrado de maracuyá serán utilizadas para la obtención del producto final (bebida).

Tabla 3. *Esquema del Experimento.*

Diseño del experimento			
A: Concentración del experimento	Repeticiones	T.U.E. (litro)	Ue/ experimento
a0: 20% almidón de yuca + 80% sabor de maracuyá.	3	1	3
a1: 30% almidón de yuca + 70% sabor maracuyá.	3	1	3
a2: 40% almidón de yuca + 60% sabor de maracuyá.	3	1	3
a3: 50% almidón de yuca + 50% sabor de maracuyá.	3	1	3
a4: 60% almidón de yuca + 40% sabor de maracuyá.	3	1	3
a5: 70% almidón de yuca + 30% sabor de maracuyá.	3	1	3
a6: 100% jugo de maracuyá	3	1	3
Total			21

T.U.E: Tamaño de Unidad Experimental

En la tabla 3 se muestra el esquema del experimento por el cual se busca determinar la formulación para los diferentes tratamientos correspondientes a la mezcla de almidón de yuca y concentrado de maracuyá. De esta manera se obtuvo 7 tratamientos con tres repeticiones y 21 unidades experimentales.

El modelo lineal para los diseños completamente al azar es el siguiente:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + \epsilon_{ij}$$

Y_{ij} = Variable en estudio.

μ = Media poblacional.

T_i = Efecto de los tratamientos.

ϵ_{ij} = Efecto del error experimental.

Tabla 4. Esquema del análisis de varianza.

Fuente de Variación (F.V)	de Grados Libertad (G.L)	de Suma Cuadrados (S.C)	de Cuadrados Medios (C.M)	F Calculado F_{cal}	F de tabla F_{tab}
Tratamientos	$GL_{trat} = t - 1$	$SC_{trat} = \sum_{i=1}^t \frac{y_i^2}{r_i} - FC$	$CM_{trat} = \frac{SC_{trat}}{GL_{trat}}$	$F_{cal} = \frac{CM_{trat}}{CM_{error}}$	$F_{tab} = F_{\alpha}(V_1, V_2)$
Error	$GL_{error} = \sum_{i=1}^t r_i - t$	$SC_{error} = SC_{total} - SC_{trat}$	$CM_{error} = \frac{SC_{error}}{GL_{error}}$		
Total	$GL_{total} = \sum_{i=1}^t r_i - 1$	$SC_{total} = \sum_{i=1}^t \sum_{j=1}^{r_i} y_{ij}^2 - FC$			

Unidad Experimental

La población estará definida por 21 unidades experimentales, conformadas cada una por la bebida elaborado en diferentes concentraciones del almidón de yuca y maracuyá , considerando un tamaño para la unidad experimental de 1litro.

El tamaño de la unidad experimental volumen del producto que se necesita es calcular.

Procesamiento y análisis de datos

La información recolectada experimentalmente, será procesada mediante un análisis estadístico de varianza ANOVA simple se evaluarán mediante la prueba estadística Tukey, para la evaluación sensorial de los tratamientos y permitirá relacionar las variables de estudio y determinar los 3 mejores tratamientos que presentará sus mejores características fisicoquímicas reológico y al mejor tratamiento se tiempo de vida útil por medio de la variable microbiológica.

Los Softwares que se van a emplear para el procesamiento de datos son:

- Minitab 19.
- Excel

3.4.2. Descripción del proceso de obtención de almidón de yuca

La técnica de obtención de almidón de yuca se basó en el autor (Tamayo, 2015).

1. **Recepción de materia:** Para la obtención del almidón de yuca se seleccionó yuca de comida amarilla que se la adquirió en el cantón Mira observando que sea de buena calidad y que se encuentre fresca.
2. **Lavado:** Se lavó las yucas por inmersión en un recipiente plástico con una solución de 100ppm de cloro en 30 litros de agua, hasta retirar toda la tierra que cubre al tubérculo.
3. **Pelado:** Se procedió a retirar toda la corteza protectora de la yuca o también llamada cáscara con un cuchillo de acero inoxidable.
4. **Cortado:** La yuca pelada se cortó en trozos pequeños de un diámetro aproximado de 5 cm.
5. **Licuada y Filtrado:** Se licuó la yuca con agua en una relación (1:2) por 2 minutos y se filtró en un lienzo, el filtrado reposó por aproximadamente 12h, cumplido este tiempo se desechó el sobrenadante, se volvió a adicionar agua, se revolvió y se dejó reposar por 12h.
6. **Secado y Tamizado:** El almidón que quedó en el fondo del recipiente se lo secó al ambiente por 2 días en bandejas plásticas, pasado ese tiempo se tamizó el almidón de yuca en un lienzo.
7. **Almacenado:** Se almacenó en fundas de polipropileno a temperatura ambiente.

Diagrama de flujo de obtención de almidón de yuca

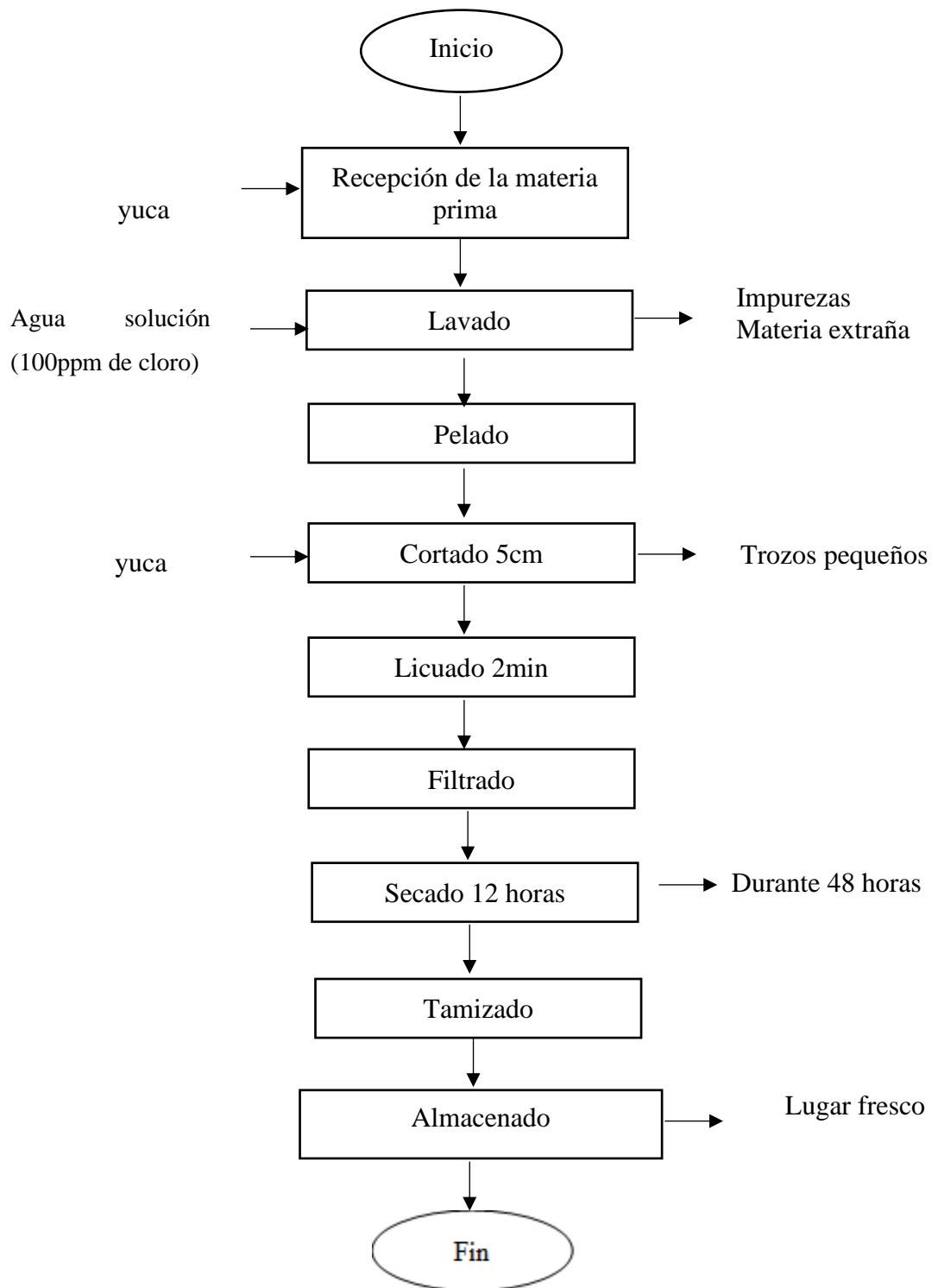


Figura 2.Diagrama de flujo de obtención de almidón de yuca

Fuente: Tamayo (2015)

3.4.3. Descripción del proceso de obtención del sabor de maracuyá

1. **Recepción de materia prima:** Para la obtención del sabor de maracuyá se seleccionó maracuyá de buena calidad, sacarosa, ácido cítrico y agua.
2. **Selección:** Se clasificó por el grado de madurez de la fruta que no tenga defectos o podredumbre y sólo se separó la fruta de buena calidad.
3. **Lavado y Desinfección:** Se realizó un proceso de inmersión en agua clorada con una solución de 3 ppm de cloro en 30 litros de agua.
4. **Escaldado:** Se sumergió la fruta en agua a 95 °C durante 10 minutos en una marmita. Con esta operación se eliminó los microorganismos también se fijó el color, olor y sabor definitivos.
5. **Despulpado:** Con la ayuda de un despulpador se procedió a colocar la fruta previamente retirada la corteza para obtener una pulpa libre de semillas.
6. **Cocción:** Se llevó la pulpa a una olla de acero inoxidable, cuando la temperatura alcanzó una temperatura de 50 °C se agregó la azúcar durante 20 minutos.
7. **Enfriamiento:** Con agua fría aproximadamente por 10 minutos.
8. **Almacenamiento:** Se almacenó a temperatura ambiente.

Diagrama de flujo de obtención del concentrado de maracuyá

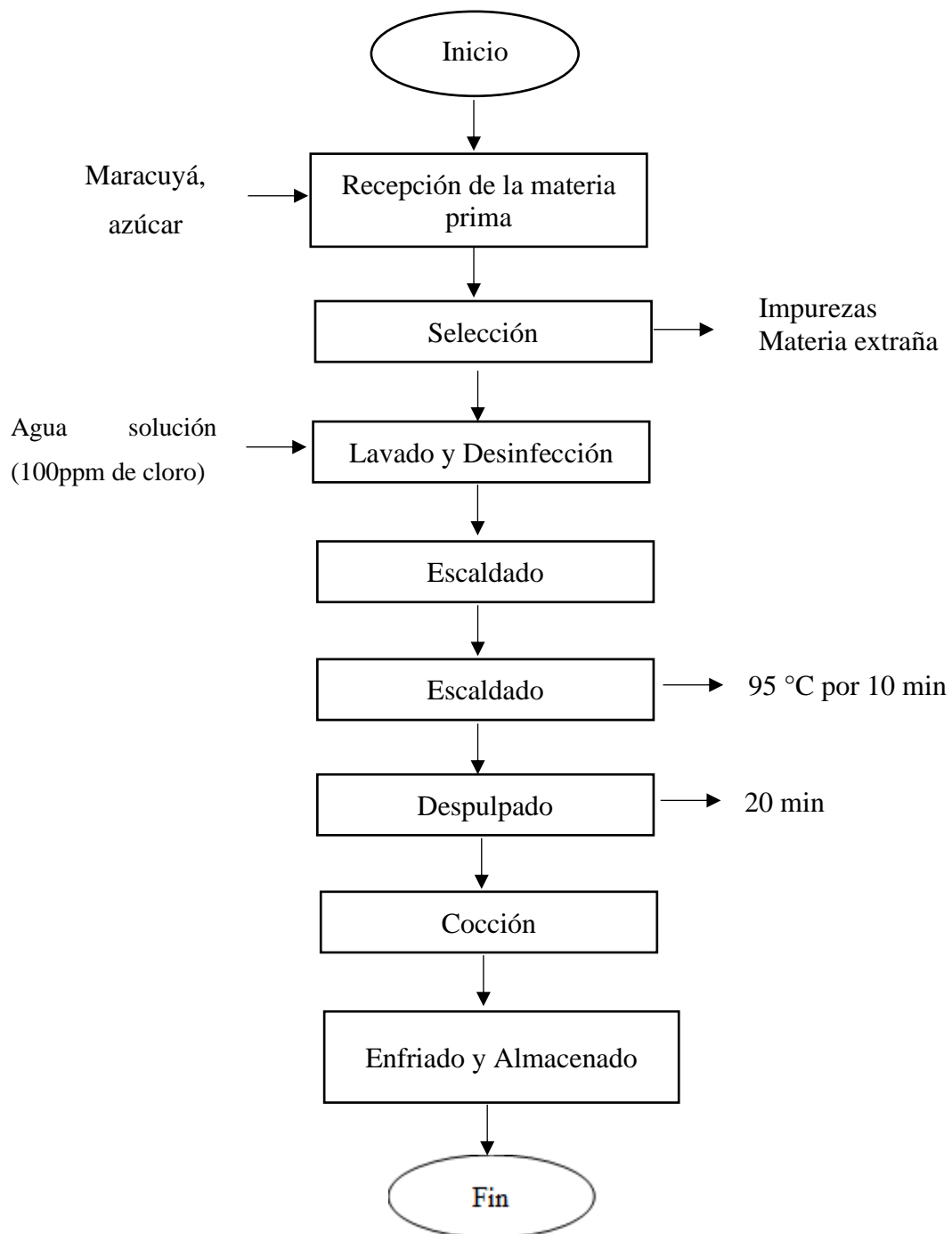


Figura 3. Diagrama de flujo de obtención del Sabor de maracuyá.

Fuente: (Valarezo, Valarezo, Mendoza, Álvarez, & Vásquez, 2014)

3.4.4. Proceso de elaboración de la bebida de almidón de yuca con maracuyá

1. **Recepción de la materia prima:** Para la elaboración de la bebida se seleccionó el almidón de yuca anteriormente procesado, sabor de maracuyá, sacarosa, estabilizante (CMC) y agua.
2. **Pesado:** Se pesó los ingredientes con lo establecido a la formulación para cada tratamiento % de almidón de yuca, % de sabor de maracuyá y insumos (estabilizante) para 1 litro de agua.
3. **Mezclado:** Se adicionó el % de almidón de yuca en medio litro de agua, se colocó el estabilizante CMC.
4. **Cocción:** Se colocó en una olla de acero inoxidable la solución anterior hasta alcanzar una temperatura de 50 ° C, luego se adicionó el % de sabor de maracuyá y finalmente se añadió el azúcar hasta alcanzar los 20 ° Brix de la bebida.
5. **Pasteurización:** Se realizó el proceso de pasteurizado una vez que la bebida alcanzó los 85° C, por 10 minutos para destruir los microorganismos patógenos.
6. **Envasado:** Se realizó este proceso en caliente, se envasó en botellas de 200ml de vidrio con tapa metálica previamente esterilizado.
7. **Enfriado:** Con agua fría por un tiempo de 3 a 5 minutos.
8. **Almacenado:** Se almacenó a temperatura ambiente.

Diagrama de flujo del proceso de elaboración de la bebida de almidón de yuca con maracuyá.

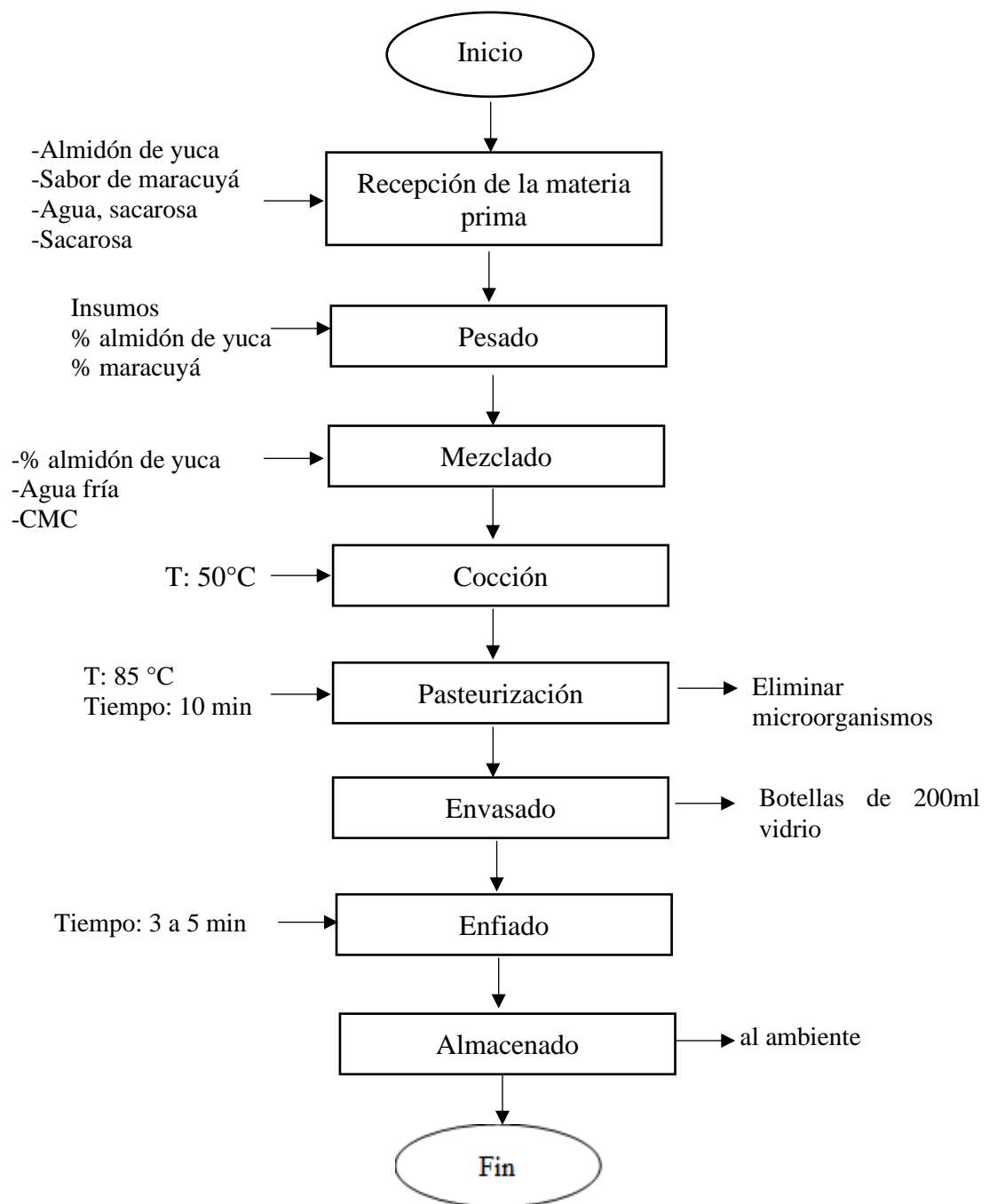


Figura 4. Diagrama de flujo del proceso de elaboración de la bebida de almidón de yuca con maracuyá.

3.4.5. Parámetros de Calidad

3.4.5.1. Análisis sensorial del producto

Para el análisis sensorial de la bebida de almidón de yuca con sabor a maracuyá, se realizó la evaluación sensorial de la bebida de almidón de yuca y maracuyá, utilizando pruebas de aceptación con escala hedónica verbal de 5 puntos, donde 1 significa me disgusta mucho y 5 me gusta mucho, para determinar cuál es el tratamiento más aceptado por parte del grupo de evaluadores, el cual estará constituido por 60 personas no entrenadas. Se realizará atribuyendo valores de apreciación como, color, olor, apariencia, sabor y aceptación general. (Anzaldúa, 1982).

En la tabla 5 se muestra la escala hedónica utilizada para la evaluación sensorial.

Tabla 5. Escala hedónica para la evaluación sensorial.

Grado de aceptabilidad	Valor
Me disgusta mucho	1
Me disgusta	2
No me gusta ni me disgusta	3
Me gusta	4
Me gusta mucho	5

La evaluación sensorial se realizó una vez terminado de realizar los siete tratamientos. Se llevó a cabo en el laboratorio de análisis sensorial de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi a estudiantes de la carrera de Ingeniería en Alimentos para determinar la aceptación de los tres mejores tratamientos.

3.4.5.2. Análisis Físicoquímico

Los tres mejores tratamientos con cada una de sus repeticiones se procedieron a evaluar pH, brix y acidez en los laboratorios de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi y el análisis de Carbohidratos solo al mejor tratamiento se envió al laboratorio Multyanalítica.

Para el análisis físicoquímico se evaluó (Ph, ° Briz, acidez y carbohidratos).

- Para la medida de Ph utilizando un potenciómetro.
- La determinación de ° Brix con la utilización de bixómetro o refractómetro.
- La determinación de acidez por el método A.O.A.C 939,05 (A.O.A.C 2000).

3.4.5.2.1.Determinación de pH

La determinación de pH se realizó con la ayuda de un potenciómetro

Fundamento

El Ph es definido como el logaritmo negativo de la concentración de protones. Tiene una escala entre 0 y 14. Un valor de pH por debajo de 7 es considerado como ácido y por encima de una valor de 7 se considera alcalino o también denominado básico, según el método potenciómetro con electrodo de vidrio, según el método A.O.A.C 981,12 (A.O.A.C 1980), se tomará las muestras correspondientes a los 0, 15 y 30 días con la NORMA INEN-ISO 212:2007.

Procedimiento:

1. Calibrar el potenciómetro usando las soluciones tampón pH 4 y pH 7.
2. Insertar los electrodos en la bebida y efectuar tres lecturas.
3. Una vez realizadas las mediciones, se debe realizar la limpieza de los electrodos con suficiente agua destilada.

3.4.5.2.2. Determinación de los ° brix

Con la utilización de un refractómetro colocamos dos gotas del producto sobre el vidrio cerrar la tapa, teniendo en cuenta que no queden lugares vacíos, ni burbujas de aire en la muestra, esperar 30 segundos teniendo el refractómetro apuntando hacia la fuente de luz y miramos por el lente, tomando la lectura de la escala.

3.4.5.2.3. Determinación de la Acidez

La acidez de la bebida de almidón de yuca y maracuyá a evaluar se realizará a los 21 tratamientos, se obtendrá mediante titulación por el método A.O.A.C 939,05 (A.O.A.C 2000), expresándose como porcentaje de ácido cítrico y se tomará las muestras correspondientes cada 2 días, durante un tiempo de 15 días.

3.4.5.2.4. Determinación de Carbohidratos

Los carbohidratos se determinan con la diferencia de porcentaje, en relación a su composición proximal.

$$\% \text{ Carbohidratos} = 100 - (\%H + \%C + \%G + \%P)$$

Donde:

% H= Porcentaje de humedad

% C= Porcentaje de Ceniza

% G= Porcentaje de Grasa

% P = Porcentaje de Proteína

3.4.5.3. Análisis Reológico

3.4.5.3.1. Determinación de la viscosidad - método de brookfield

Procedimiento

1. Se construye con debido cuidado el viscosímetro luego se llenó un vaso con la bebida de almidón de yuca y maracuyá.
2. Sumergir el vástago en el líquido a medir hasta la marca que figura sobre el eje. Bajar el viscosímetro sobre su soporte y fijar el vástago al eje. Comprobar verticalidad y temperatura.
3. Colocar el motor en marcha. Ajustar a la velocidad deseada. Desbloquear la aguja y dejar que gire hasta que se estabilice sobre el dial. Por un tiempo de 5 y 10 segundos. Bloquear la aguja y anotar la lectura. Después, volver a poner en marcha el motor y tomar otra lectura.

4. Luego se toma dos lecturas hasta que 2 valores consecutivos no difieran en $\pm 3 \%$, salvo otra indicación. Tomar el valor medio de las dos últimas lecturas de la bebida de almidón de yuca y maracuyá.

3.4.5.4. Determinación de la vida útil

La vida útil de la bebida de almidón de yuca y maracuyá se evaluó con los parámetros microbiológicos durante 0 días y después de 30 días.

Microbiología

- Aerobios totales. Según AOAC 990.12
- Levaduras. Según AOAC 997.02
- Mohos. Según AOAC 997.02
- Coliformes totales. Según AOAC 991.14
- Escherichia coli. Según AOAC 991.14

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. RESULTADOS

Los análisis fisicoquímicos conformados por: pH, ° Brix, acidez y carbohidratos seguidamente los análisis reológicos conformados por viscosidad, también el análisis sensorial conformados por: color, olor, apariencia, sabor, aceptación general y finalmente el análisis de vida útil se llevaron a cabo en los laboratorios de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi y en el laboratorio Multyanálitica.

4.1.1. Análisis Sensorial

En la figura 5 se muestra los resultados de la evaluación sensorial de la bebida de almidón de yuca saborizada con maracuyá que se realizó a un panel de 60 jueces no entrenados.

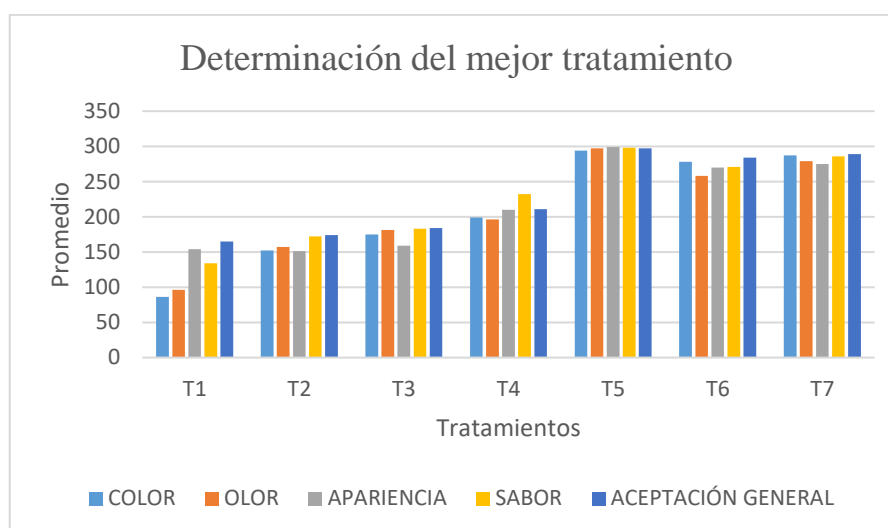


Figura 5. Representación de los siete tratamientos a nivel sensorial

En la figura 5 se muestra los resultados de los siete tratamientos a nivel sensorial de los atributos de color, olor, apariencia, sabor y aceptación general, donde el tratamiento que presenta un mejor equilibrio en sus atributos es el tratamiento 5.

Resultados de la degustación de los siete tratamientos

Los valores corresponden a las medias de los datos obtenidos en la degustación aplicada a 60 catadores no entrenados, con conocimiento en análisis sensorial \pm la desviación estándar de los

muestreos, las codificaciones T1, T2, T3, T4, T5, T6 y T7 corresponden a la variación en el porcentaje de almidón de yuca y porcentaje de sabor de maracuyá. Letras diferentes en la columna muestran diferencias significativas a un nivel de confianza del ($p < 0.005$).

4.1.1.1. Evaluación del color

En la tabla 6 se muestran los resultados del análisis estadístico de los siete tratamientos con respecto al atributo del color.

Tabla 6. Resultados de las medias para el color y desviación estándar de los siete tratamientos ($n=60$).

Tratamientos	Color
T1	$1,4333 \pm 0,4997^f$
T2	$2,5333 \pm 0,5031^e$
T3	$2,9167 \pm 0,6187^d$
T4	$3,3167 \pm 0,5395^c$
T5	$4,9000 \pm 0,3025^a$
T6	$4,6333 \pm 0,5197^b$
T7	$4,7833 \pm 0,4155^{ab}$

Letras diferentes indican diferencias significativas entre tratamientos, de acuerdo con la prueba de Tukey.

Como se observa en la tabla 6 los resultados obtenidos de la prueba de Tukey y una confianza de 95% que se aplicó a los siete tratamientos para el atributo del color lo que se observó que las medias que son significativamente diferentes son los de los tratamientos T1, T2, T3, T4, T5, T6, a diferencia del Tratamiento 7 que las medias no son significativamente diferentes por lo que se encuentran agrupadas. El valor más alto de aceptación se encuentra en el tratamiento 5 se originó por la formulación del 60% de almidón de yuca y el 40% de maracuyá.

4.1.1.2. Evaluación del olor

En la tabla 7 se muestran los resultados del análisis estadístico de los siete tratamientos con respecto al atributo del olor.

Tabla 7. Resultados de las medias para el olor y desviación estándar de los siete tratamientos ($n=60$).

Tratamientos	olor
T1	$1,6000 \pm 0,4940^f$
T2	$2,6167 \pm 0,4903^e$
T3	$3,0167 \pm 0,2906^d$
T4	$3,2667 \pm 0,4459^d$

T5	4,9500 ± 0,2198 ^a
T6	4,3000 ± 0,7202 ^c
T7	4,6500 ± 0,4810 ^b

Letras diferentes indican diferencias significativas entre tratamientos, de acuerdo con la prueba de Tukey.

Como se observa en la tabla 7 los resultados obtenidos de la prueba de Tukey y una confianza de 95% que se aplicó a los siete tratamientos para el atributo del olor lo que se observó que estadísticamente existen diferencias significativas entre los siete tratamientos. El tratamiento con mejor aceptación es el tratamiento 5

4.1.1.3.Evaluación de la apariencia

En la tabla 8 se muestran los resultados del análisis estadístico de los siete tratamientos con respecto al atributo de la apariencia.

Tabla 8. Resultados de las medias para la apariencia y desviación estándar de los siete tratamientos (n=60).

Tratamientos	Apariencia
T1	2,5667 ± 0,5635 ^d
T2	2,5167 ± 0,5039 ^d
T3	2,6500 ± 0,4810 ^d
T4	3,5000 ± 0,5368 ^c
T5	4,9833 ± 0,1291 ^a
T6	4,5000 ± 0,6244 ^b
T7	4,5833 ± 0,4972 ^b

Letras diferentes indican diferencias significativas entre tratamientos, de acuerdo con la prueba de Tukey.

Como se muestra en la tabla 8 los resultados obtenidos de la prueba de Tukey y una confianza de 95% que se aplicó a los siete tratamientos para el atributo apariencia lo que se observó que las medias que son significativamente diferentes son los de los tratamientos T5 y T4 a diferencia del Tratamiento T1, T2, T3, T6 y T7 que las medias no son significativamente diferentes por lo que comparten las medias.

4.1.1.4.Evaluación del sabor

En la tabla 9 se muestran los resultados del análisis estadístico de los siete tratamientos con respecto al atributo del sabor.

Tabla 9. Resultados de las medias para la sabor y desviación estándar de los siete tratamientos (n=60).

Tratamientos	Sabor
T1	2,2333 ± 0,5326 ^e
T2	2,8667 ± 0,5031 ^d
T3	3,0500 ± 0,2867 ^d
T4	3,8667 ± 0,5031 ^c
T5	4,9667 ± 0,1810 ^a
T6	4,5167 ± 0,6241 ^b
T7	4,7667 ± 0,4265 ^a

Letras diferentes indican diferencias significativas entre tratamientos, de acuerdo con la prueba de Tukey.

Como se muestra en la tabla 9 los resultados obtenidos de la prueba de Tukey y una confianza de 95% que se aplicó a los siete tratamientos para el atributo del sabor lo que se observó que las medias que son significativamente diferentes son los de los tratamientos T6,T4,T1 a diferencia del Tratamiento T5,T7,T3 y T2 que las medias no son significativamente diferentes por lo que comparten las medias.

4.1.1.4. Evaluación de la aceptación general

En la tabla 10 se muestran los resultados del análisis estadístico de los siete tratamientos con respecto al atributo aceptación general.

Tabla 10. Resultados de las medias para la aceptación general y desviación estándar de los siete tratamientos (n=60).

Tratamientos	Aceptación General
T1	2,7500 ± 0,4367 ^d
T2	2,9000 ± 0,3992 ^{cd}
T3	3,0667 ± 0,2515 ^c
T4	3,5167 ± 0,5039 ^b
T5	4,9500 ± 0,2198 ^a
T6	4,7333 ± 0,5783 ^a
T7	4,8167 ± 0,3902 ^a

Letras diferentes indican diferencias significativas entre tratamientos, de acuerdo con la prueba de Tukey.

Como se muestra en la tabla 10 los resultados obtenidos de la prueba de Tukey y una confianza de 95% que se aplicó a los siete tratamientos para el atributo aceptación general lo que se observó que las medias que son significativamente diferentes son el tratamiento T4 a diferencia

del Tratamiento T5,T7,T6,T3 T2,T1 que las medias no son significativamente diferentes por lo que comparten las medias y el T2 se encuentra agrupada.

4.1.2.Análisis Físicoquímico

A continuación, se presenta el análisis físicoquímico realizado en el programa Minitab 19 realizado a los tres mejores tratamientos la cual arrojo los siguientes valores.

En las siguientes tablas se presentan los resultados obtenidos de los análisis físicoquímicos que se realizaron por triplicado a cada uno de los tres mejores tratamientos T5,T6 y T7 que fueron los más aceptados por el panel de jueces.

Los valores corresponden a las medias de los datos obtenidos de los tres mejores tratamientos considerando \pm la desviación estándar de aquellos muestreos, las codificaciones T5, T6 y T7, corresponden a la variación en el porcentaje de almidón de yuca y sabor de maracuyá. Letras diferentes en la columna (a, b, c, d, e) muestran diferencias significativas a un nivel de confianza ($p < 0.005$).

4.1.2.1.pH

En la tabla 11 se observa los resultados del pH evaluado por 0 días, 15 días y 30 días se tomó el dato de la muestra de cada uno de los tres mejores tratamientos.

Tabla 11. Resultados de las medias para el pH (0 días) y desviación estándar de los tres mejores tratamientos ($n=9$).

Tratamientos	pH (0 días)
T5	3,150 \pm 0,000 ^a
T6	3,000 \pm 0,000 ^b
T7	3,0033 \pm 0,0057 ^b
Valor p	0,00

Letras diferentes indican diferencias significativas entre tratamientos, de acuerdo con la prueba de Tukey.

En la tabla 11 se observa estadísticamente que existe una diferencia significativa ($p < 0.05$) entre los tres tratamientos con sus tres repeticiones con respecto al valor de pH a los 0 días, los

tratamientos difieren de T5 a T7 existen diferencias significativas entre los tres tratamientos, aunque el T6 y T7 no difieren entre sí con su nivel de confianza de 95%.

Tabla 12. Resultados de las medias para el pH (15 días) y desviación estándar de los tres mejores tratamientos (n=9).

Tratamientos	pH (15días)
T5	3,150 ± 0,000 ^a
T6	3,000 ± 0,000 ^b
T7	3,0033 ± 0,0057 ^b
Valor p	0,00

Letras diferentes indican diferencias significativas entre tratamientos, de acuerdo con la prueba de Tukey.

En la tabla 12 se observa estadísticamente que existe una diferencia significativa ($p < 0.05$) entre los tres tratamientos con sus tres repeticiones con respecto al valor de pH a los 15 días, los tratamientos difieren de T5 a T7 existen diferencias significativas entre los tres tratamientos, aunque el T6 y T7 no difieren entre sí con su nivel de confianza de 95%.

Tabla 13. Resultados de las medias para el pH (30 días) y desviación estándar de los tres mejores tratamientos (n=9).

Tratamientos	pH (30días)
T5	3,150 ± 0,000 ^a
T6	3,000 ± 0,000 ^b
T7	2,9633 ± 0,0569 ^b
Valor p	0,00

Letras diferentes indican diferencias significativas entre tratamientos, de acuerdo con la prueba de Tukey.

En la tabla 13 se observa estadísticamente que existe una diferencia significativa ($p < 0.05$) entre los tres tratamientos con sus tres repeticiones con respecto al valor de pH a los 30 días, los tratamientos difieren de T5 a T7 existen diferencias significativas entre los tres tratamientos, aunque el T6 y T7 no difieren entre sí con su nivel de confianza de 95%.

4.1.2.2. °Brix

En la tabla 14 se observa los resultados de los ° Brix se evaluó por 0 días, 15 días y 30 días se tomó el dato de la muestra de cada uno de los tres mejores tratamientos.

Tabla 14. Resultados de las medias para los ° Brix (0 días) y desviación estándar de los tres mejores tratamientos (n=9).

Tratamientos	° Brix (0 días)
T5	20,00 ± 0,00 ^a
T6	19,600 ± 0,173 ^b
T7	19,50 ± 0,0569 ^b
Valor p	0,00

Letras diferentes indican diferencias significativas entre tratamientos, de acuerdo con la prueba de Tukey.

En la tabla 14 se observa estadísticamente que existe una diferencia significativa ($p < 0.05$) entre los tres tratamientos con sus tres repeticiones con respecto al valor de pH a los 0 días, los tratamientos difieren de T5 a T7 existen diferencias significativas entre los tres tratamientos, aunque el T6 y T7 no difieren entre sí con su nivel de confianza de 95%.

Tabla 15. Resultados de las medias para los ° Brix (15 días) y desviación estándar de los tres mejores tratamientos (n=9).

Tratamientos	° Brix (15 días)
T5	20,00 ± 0,000 ^a
T6	19,7667 ± 0,577 ^b
T7	19,50 ± 0,00 ^c
Valor p	0,00

Letras diferentes indican diferencias significativas entre tratamientos, de acuerdo con la prueba de Tukey.

En la tabla 15 se observa estadísticamente que existe una diferencia significativa ($p < 0.05$) entre los tres tratamientos con sus tres repeticiones con respecto al valor de pH a los 15 días, los tratamientos difieren de T5 a T7 existen diferencias significativas entre los tres tratamientos, con su nivel de confianza de 95%.

Tabla 16. Resultados de las medias para los ° Brix (30 días) y desviación estándar de los tres mejores tratamientos (n=9)

Tratamientos	°Brix (30 días)
T5	20,00 ± 0,000 ^a
T6	19,70 ± 0,000 ^b
T7	19,50 ± 0,00 ^c
Valor p	0,00

Letras diferentes indican diferencias significativas entre tratamientos, de acuerdo con la prueba de Tukey.

En la tabla 16 se observa estadísticamente que existe una diferencia significativa ($p < 0.05$) entre los tres tratamientos con sus tres repeticiones con respecto al valor de pH a los 30 días, los tratamientos difieren de T5 a T7 existen diferencias significativas entre los tres tratamientos, con su nivel de confianza de 95%.

4.1.2.3.Acidez

En la tabla 17 se observa los resultados de la acidez se evaluó por 0 días, 15 días y 30 días se tomó el dato de la muestra de cada uno de los tres mejores tratamientos.

Tabla 17. Resultados de las medias para los Acidez (0 días) y desviación estándar de los tres mejores tratamientos (n=9).

Tratamientos	Acidez (0 días)
T5	0,1700 ± 0,000 ^a
T6	0,14667 ± 0,005 ^b
T7	0,1600 ± 0,000 ^c
Valor p	0,00

Letras diferentes indican diferencias significativas entre tratamientos, de acuerdo con la prueba de Tukey.

En la tabla 17 se observa estadísticamente que existe una diferencia significativa ($p < 0.05$) entre los tres tratamientos con sus tres repeticiones con respecto al valor de pH a los 0 días, los tratamientos difieren de T5 a T7 existen diferencias significativas entre los tres tratamientos, con su nivel de confianza de 95%.

Tabla 18. Resultados de las medias para los Acidez (15 días) y desviación estándar de los tres mejores tratamientos (n=9).

Tratamientos	Acidez (15 días)
T5	0,1700 ± 0,000 ^a
T6	0,14100 ± 0,01015 ^b
T7	0,1600 ± 0,000 ^a
Valor p	0,003

Letras diferentes indican diferencias significativas entre tratamientos, de acuerdo con la prueba de Tukey.

En la tabla 18 se observa estadísticamente que existe una diferencia significativa ($p < 0.05$) entre los tres tratamientos con sus tres repeticiones con respecto al valor de pH a los 15 días, los tratamientos difieren de T5 a T7 existen diferencias significativas entre los tres tratamientos, con su nivel de confianza de 95%.

Tabla 19. Resultados de las medias para los Acidez (30 días) y desviación estándar de los tres mejores tratamientos (n=9).

Tratamientos	Acidez (30 días)
T5	0,1750 ± 0,000 ^a
T6	0,14100 ± 0,01015 ^b
T7	0,1620 ± 0,000 ^a
Valor p	0,001

Letras diferentes indican diferencias significativas entre tratamientos, de acuerdo con la prueba de Tukey.

En la tabla 19 se observa estadísticamente que existe una diferencia significativa ($p < 0.05$) entre los tres tratamientos con sus tres repeticiones con respecto al valor de pH a los 30 días, los tratamientos difieren de T5 a T7 existen diferencias significativas entre los tres tratamientos, con su nivel de confianza de 95%.

4.1.2.4. Carbohidratos

A continuación, se presenta el análisis de carbohidratos realizado al mejor tratamiento T5 realizado en el laboratorio Multyanalítica la cual arrojó los siguientes valores.

Tabla 20. Resultados Carbohidratos del mejor tratamiento T5.

Parámetros	Resultado	Unidad
Proteína	0,48	(F:625)%
Fibra bruta	0	%
Ceniza	0,05	%
Calorías	83,22	kcal/100g
Carbohidratos	20,28	%
		(T:23.4 °C)
pH	3,15	Unidades de pH
Grasa	0,02	%
Sólidos Totales	20,83	%

Fuente: Laboratorio Multyanálitica

En la tabla 20 se presenta los resultados del análisis de Carbohidratos que se realizaron por triplicado al tratamiento T5 que fue el más aceptado por el panel de jueces, se observa el contenido de carbohidratos que es de 20,28g/100g de bebida elaborada.

4.1.3. Análisis Reológico

4.1.3.1. Viscosidad

A continuación, se presenta el análisis reológico realizado a los tres mejores tratamientos y al mejor tratamiento en el laboratorio Multyanálitica la cual arrojo los siguientes valores.

Tabla 21. Resultados Viscosidad.

Parámetro	Tratamiento	Resultado	Unidad
Viscosidad	T5-01	85.64, 20°C; Spindel R2; 100 rpm	cP
	T5-02	85.64, 20°C; Spindel R2; 100 rpm	cP
	T5-03	85.64, 20°C; Spindel R2; 100 rpm	cP
	T6-01	70.74, 20°C; Spindel R2; 100 rpm	cP
	T6-02	70.71, 20°C; Spindel R2; 100 rpm	cP
	T6-03	70.84, 20°C; Spindel R2; 100 rpm	cP
	T7-01	50.04, 20°C; Spindel R2; 100 rpm	cP
	T7-02	50.09, 20°C; Spindel R2; 100 rpm	cP
	T7-03	50.10, 20°C; Spindel R2; 100 rpm	cP

En la tabla 21 se observa la variación del parámetro reológico viscosidad de los tres mejores tratamientos indicando que el mejor tratamiento es el T5.

Tabla 22. Resultados de las medias para la viscosidad y desviación estándar de los tres mejores tratamientos (n=9).

Tratamientos	Acidez (30 días)
T5	85,64 ± 0,000 ^a
T6	70,7633 ± 0,068 ^b
T7	50,0767 ± 0,032 ^c
Valor p	0,000

Letras diferentes indican diferencias significativas entre tratamientos, de acuerdo con la prueba de Tukey.

En la tabla 22 se observa estadísticamente que existe una diferencia significativa ($p < 0.05$) entre los tres tratamientos con sus tres repeticiones con respecto al valor de la viscosidad de los tratamientos difieren de T5 a T7 existen diferencias significativas entre los tres tratamientos, con su nivel de confianza de 95%.

4.1.4. Vida Útil

A continuación, se presenta los resultados de la vida útil valorado con un análisis microbiológico realizado en laboratorio Multyanalitica realizado al mejor tratamiento T5 correspondiente a 60% de almidón de yuca y 40 % de saborizante de maracuyá, en un lapso de 0 días y 30 días, los resultados obtenidos se muestran a continuación.

Tabla 23. Resultados de los parámetros microbiológicos durante la evaluación de vida útil (n=3).

Tratamientos	Parámetros Microbiológicos	Resultados		Unidad
		0 días	30 días	
T5	RECuento DE AEROBIOS TOTALES	<10	<10	UFC/mL
	RECuento DE LEVADURAS	<10	<10	UFC/mL
	RECuento DE MOHOS	<10	<10	UFC/mL
	RECuento DE COLIFORMES TOTALES	<3	<10	UFC/mL
	RECuento DE ESCHERICHIA coli	<3	<10	UFC/mL

Fuente: Laboratorio Multyanalítica

En la tabla 23 se observa la evaluación microbiológica del tratamiento T5 que se realizó por triplicado, se observa que los valores están dentro de los límites permisibles para bebidas no carbonatadas y pasteurizadas (*mohos y levaduras* <10, *Aerobios totales* <10, *Coliformes* <3 y *Echerichia coli* <3) que cumplió con la norma NTE INEN 2337:2008. Sin embargo, se encuentra aceptable dentro de la Noma INEN 2337. Se puede concluir que su tiempo de vida útil es de 30 días como máximo en refrigeración y manteniendo su envase original.

4.2. DISCUSIÓN

4.2.1. Evaluación Sensorial

Luego de haber realizado la evaluación sensorial se determinó como mejores tratamientos al T5 (60% almidón de yuca y 40% de maracuyá), T6 (70% almidón de yuca y 30% de maracuyá) y el T7 (100% Jugo de maracuyá o testigo). Concluyendo el T5 con el nivel más alto de aceptación de sus características sensoriales que comprendió: color, olor, apariencia, sabor y aceptación general.

El T5 presentó la mejor aceptación superior a diferencia de los demás tratamientos este resultado se puede comparar con (Cerón, 2017); afirma que las características finales del producto se realizó un panel sensorial conformado por 30 personas que se presentó tres muestras con tres formulaciones diferente análisis que se realizó 3 veces con 3 réplicas. Aquellos panelistas examinaron las características organolépticas de cada muestra. El análisis se efectuó mediante una prueba hedónica estructurada, que examinó distintas características sensoriales como color, sabor, olor y textura.

En los siete tratamientos no se encontraron diferencias significativas con respecto a sus características sensoriales (color, olor, apariencia, sabor y aceptación general) este resultado difiere a los publicados por Alemán, (2015) que recalcó que la dilución más adecuada generó un mejor aporte en sus características sensoriales de olor, color, sabor y aceptación general

4.2.2. Parámetros Fisicoquímicos

De los tres mejores tratamientos T5, T6 y T7 se logró hacer una comparación de sus parámetros fisicoquímicos del parámetro pH de la bebida de almidón de yuca con maracuyá si cumplió con los requisitos que establece la norma INEN NTE 2337:2008 en cuanto debe tener un pH menor a 4,5 (determinado según NTE INEN 339) concluyendo como mejor tratamiento es el T5.

El parámetro ° Brix se elaboró con azúcar como edulcorante el resultado cumplió con los requisitos que establece la norma INEN NTE 2337:2008 con 20 ° Brix se concluyó que el mejor tratamiento es el T5 comprobando que los balances estuvieron correctos.

El parámetro Acidez de la bebida de almidón de yuca con maracuyá se cumplió con los requisitos que establece la norma INEN NTE 2337:2008 con 0,17°Brix se concluyó que el mejor tratamiento es el T5 comprobando que los balances estuvieron correctos. El análisis de Carbohidratos que se realizó por triplicado al tratamiento T5 que fue el más aceptado por el panel de jueces. En la tabla 24 se observó que el contenido de carbohidratos que es de 20,28g/100g de bebida elaborada.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- ✓ Se concluyo que el porcentaje más adecuada que permite un equilibrio entre las características sensoriales de la bebida de almidón de yuca con maracuyá es de 60% de almidón de yuca y 40% saborizante de maracuyá, la bebida no presentó cambios en el color, olor, sabor.
- ✓ Se cuantifico las características fisicoquímicas indicadas por la norma INEN NTE 2337:2008 para el tratamiento más aceptado que fue el T5 que si cumple con los parámetros de calidad sensorial y fisicoquímica.
- ✓ Se logró estimar un tiempo de vida útil de 30 días para el mejor tratamiento que fue T5 con 60% de almidón de yuca y 40% de saborizante de maracuyá. Ya que en el tiempo que se llevó a cabo el análisis de estabilidad la bebida presentó valores aceptables en su calidad microbiológica.

5.2. RECOMENDACIONES

- ✓ Realizar un estudio de costos de la bebida de almidón de yuca con maracuyá para determinar si es factible su elaboración.

- ✓ Realizar estudios de vida útil a los tres mejores tratamientos para tener una variación más significativa.

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acosta, O. R. G., Fandiño, M. I. P., & Ante, L. T. S. (2012). Extracción y propiedades funcionales del almidón de yuca, manihot esculenta, variedad ica, como materia prima para la elaboración de películas comestibles. @ *limentech, Ciencia y Tecnología Alimentaria*, 11(1).
- Alvarado Tay-Lee, L. G. (2009). *Obtención de harina de yuca para el desarrollo de productos dulces destinados para la alimentación de celíacos* (Bachelor's thesis).
- Aristizábal, J., Sánchez, T., & Lorío, D. M. (2007). *Guía técnica para producción y análisis de almidón de yuca*. Roma, Italia: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.
- Alvarado, L. (2009). Obtención de harina para el desarrollo de productos dulces destinados para la alimentación de celíacos. Obtenido de Escuela Superior Politécnica del Litoral. Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la producción. Guayaquil-Ecuador: http://www.cib.espol.edu.ec/Digipath/D_Tesis_PDF/D-39364.pdf. Consultado: 14/05/19.
- Álvarez, L. (2006). Superficies de respuesta en la optimización de procesos de interés agroalimentario. Propiedades Fisicoquímicas y sistemas de procesado: Productos hortofrutícolas en el desarrollo agroalimentario. Universidad de Tolima: CCI. Investigaciones .
- Araujo de Vizcarrondo, C., Rincón, A. M., & Padilla, F. (2004). Caracterización del almidón nativo de Dioscorea bulbifera L. Archivos latinoamericanos de nutrición, 54(2), 241-245.
- Arias, M. (2016). Obtención de almidón de la alopecia macrorrhiza y cuantificación de oxalato de calcio. Quito: Pichincha. Facultad de Ingeniería Química. Carrera de Ingeniería Química. Tesis de grado.
- Azeredo, H., Faria, J., & Brito, E. (2004). Embalagens e estabilidade de Alimentos. Fundamentos de Estabilidad de Alimentos. 2004. Fortaleza. Embrapa: Agroindustria Tropical.
- Badui Dergal, S. (2015). Química de alimentos. Zaragoza-España: Acribia.
- Badui, S. (2013). Química de los alimentos. 5 Ed. México, Pearson. p 68,70,74,76
- Barroso, N. (2014). *“UTILIZACIÓN DE ALMIDON DE YUCA (Manihote sculenta) EN LA ELABORACIÓN DE SALCHICHA DE TILAPIA ROJA (Oreochromis sp) EN LA UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA”*. ECUADOR: UNIVERSIDAD ESTATAL

AMAZÓNICA ESCUELA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL TESIS DE GRADO.

- Benelli, F., Gianna, V., & Calandri, E. (2019). Determinación de amilosa en almidones mediante el método amperométrico. REVISTA FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICAS Y NATURALES, VOL. 6, NO. 1, MARZO 2019, 8.
- Bustos, L. y. (2001). Producción y comercialización de yuca y malanga como una alternativa para la exportación de productos no tradicionales. Tesis de grado de la Escuela Politécnica del Litoral.
- Cabral, L., Junior, M., & DaMatta, V. (2005). Suco de maracuyá. En W. G. Filho. Tecnología de bebidas: materia prima, processamento. Sau Paulo: BPF/APPCC.
- Carvajal, L., & Insuasti, M. (2010). Elaboración de cerveza artesanal utilizando cebada y yuca . Ibarra- Ecuador: Universidad Técnica del Norte.
- Ceballos, H., & De la Cruz, A. (Junio de 2012). axonomía y morfología de la yuca. En: La Yuca en el Tercer Milenio. Sistemas Modernos de Producción, Procesamiento, Utilización y Comercialización. CIAT, CLA YUCA, Ministerio de Agricultura y Desarrollo y FENA VI. Cali.
- Cerón, A. A. (2017). Elaboración de un producto alternativo de panificación, a partir de subproductos semielaborados de chocho(*Lupinus mutabilis sweet*). UDLA.
- Cerón Benavides, A. A. (2017). *Elaboración de un producto alternativo de panificación, a partir de subproductos semielaborados de chocho (Lupinus Mutabilis Sweet)* (Bachelor's thesis, Quito: Universidad de las Américas, 2017).
- Comercio.com, E. (28 de Julio de 2012). Coloración oscura de la naranja afecta su venta.El Comercio. Obtenido de <http://www.elcomercio.com>
- Corral, M. (2015). Experimentación con el almidón de yuca para la realización de un material para empaques. Cuenca : Azuay.Facultad de diseño.Carrera de diseño de objetos. Tesis de grado.
- Custode, C. (2015). Estudio comparativo entre la pasteurización abierta y al vacío en las propiedades físico-químicas, microbiológicas y sensoriales de un néctar a base de maracuyá (*Passiflora edulis Sims.*), zanahoria (*Daucus carota L.*) y noni (*Morinda citrifolia L.*). Ambato: Tungurahua.Facultad de Ciencias e Ingeniería en Alimentos. Carrera de Alimentos.Tesis de grado.

- DANIEL, S. B. E. (2020). *OBTENCIÓN DE JARABE AZUCARADO MEDIANTE HIDRÓLISIS ENZIMÁTICA A PARTIR DE LA YUCA (Manihot esculenta)* (Doctoral dissertation, UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR).
- Elizalde, M., & Pazmiño, J. (2015). Investigación y estudio de la yuca (*Manihot esculenta* crantz) y nuevas propuestas gastronómicas. Guayaquil: Guayas.Universidad de Guayaquil.Facultad de Ingeniería Química.Tesis de grado.
- FAO. (2006). "El mercado de almidón añade valor a la yuca" 2011. Obtenido de <http://www.fao.org/ag/esp/revista/0610sp1.htm>
- Flores, G., & García, P. (2016). Obtención de una masa congelada de yuca (*Manihot esculenta*) a partir de variedades ecuatorianas.
- G., F., & García, P. (2016). Obtención de una masa congelada de yuca (*Manihot esculenta*) a partir de variedades ecuatorianas.
- García, A., Pinzón, F., & Magda, I. :. (2013). Extracción y propiedades funcionales del almidón de yuca, *Manihot esculenta*, variedad ICA, como materia prima para la elaboración de películas comestibles. Pamplona: IIMINTECH.
- García, T. (2009). Manejo cultivo yuca. Obtenido de <http://agrodominicano.blogspot.com/2009/04/manejo-cultivo-yuca-repdom.html>
- Guerrero Marchán, E. I., & Yépez Albuja, A. C. (2018). *Elaboración de una bebida alcohólica destilada a partir de yuca (Manihot esculenta) y zanahoria blanca (Arracacia xanthorrhiza)* (Bachelor's thesis, Quito).
- Gil, A. (2010). Tratado de Nutrición. Composición y Calidad Nutritiva de los Alimentos (Segunda Edición ed). Madrid- España: Editorial Médica Panamericana.
- Gómez, P., Gómez, M., & Fernández, J. (2015). Evaluación de alternativas de pelado Industrial de yuca. Bogotá: IV Congreso Internacional de Ingeniería Mecatrónica y Automatización.
- Gualavisí, M. (Quito-Ecuador de 2011). Elaboración de jugos y conservas de frutas. Flacso-Mipro, Cento de Investigaciones de la pequeña y Mediana Industria. Obtenido de . Recuperado el 22 de Octubre de 2015, de <https://www.flacso.edu.ec/portal/pnTemp/PageMaster/f3aum4sgz8ls6rsximf6khej5eeefz.pdf>
- Guerrero, E., & Andrea, Y. (2018). Elaboración de una Bebida Alcohólica Destilada a partir de Yuca (*Manihot esculenta*) y Zanahoria Blanca (*Arracacia xanthorrhiza*). Quito:

- Pichincha. Universidad San Francisco de Quito. Colegio de Ciencias e Ingeniería. Tesis de grado.
- Guy, L.; Lorient, D. 1994. Bioquímica agroindustrial, revalorización alimentaria de la producción agrícola. Zaragoza, España, Acribia. p. 285-290.
- Herrera-Gómez, A., Canónico-Franco, M., & Ramos, G. (2003). Mecanismo de desagregación en gránulos de almidón. *Superficies y Vacío*, 16(1), 10-16.
- Hidalgo Ortiz, A. X., & Micho Ymaña, N. S. (2016). Modificación química de almidón nativo de maca (*Lepidium Peruvianum*) en sus características fisicoquímicas y reológicas.
- INEC. (2016). Estadísticas Agropecuarias de Superficie y Producción continua en Ecuador en 2013.
- INIAP. (2014). La Yuca. Obtenido de <http://tecnologia.iniap.gob.ec/index.php/explore-2/mraiz/ryuca>
- Jacobsen, S. E. (2002). *Cultivo de granos andinos en Ecuador: Informe sobre los rubros quinua, chocho y amaranto*. Editorial Abya Yala.
- José. (Martes de Agosto de 2015). Malangania. Obtenido de Horchata: <http://magiamalangania.blogspot.com/2015/08/horchata.html>
- Lagua, H. (2011). Elaboración de una bebida nutricional a partir de pulpa de maracuyá y suero láctico. Guaranda- Ecuador: Universidad Estatal de Bolívar .
- Maya, D. (2017). Estudio y aplicación de almidón de maíz. México, D.F.: Instituto Politécnico Nacional. Escuela Superior de Ingeniería Química e Industrias Extractivas. Tesis de grado.
- Mitchell, F. (2011 de 2017). Valor nutricional y factores de producción de la Yuca. Obtenido de <http://sanyuca.blogspot.com/search/label/3.%20Valores%20Nutricionales>
- Miranda, D., Fischer, G., Carranza, C., Magnitskiy, S., Casierra, F., Piedrahíta, W., & Flórez, L. E. (2009). Cultivo, poscosecha y comercialización de las pasifloráceas en Colombia: maracuyá, granadilla, gulupa y curuba. Bogotá: Sociedad Colombiana de Ciencias Hortícolas.
- Morales, V. (2004). Tecnologías de Procesamiento y envasado para optimizar la vida de anaquel de la leche. Mundo Lácteo y Cárnico.
- Morales, R., & Argilio, F. (2014). La yuca como alternativa en la alimentación de cerdos en la etapa de ceba granja los Laureles vereda Tacarimena municipio el Yopal Casanare.
- Nastacuaz Padilla, D. G. (2013). *microempresa de producción y comercialización de harina de yuca en la comunidad de Mascarilla, cantón Mira, provincia del Carchi* (Bachelor's thesis).

- Nastacuaz, D. (2014). Microempresa de producción y comercialización de harina de yuca en la comunidad de Mascarilla, cantón Mira, provincia del Carchi. Ibarra: Imbabura. Facultad de Ciencias Administrativas y Económicas. Carrera de Contabilidad y Auditoría. Tesis de grado.
- Novella, A. (2012). Mercado mundial de las bebidas no Alcohólicas. *Industria Bebible*, 1-10.
- OCAÑA, Y., & Coello, F. (2010). Maracuyá: SISTEMA PRODUCTIVO SUSTENTABLE. Guayaquil: Universidad Católica Santiago de Guayaquil.
- OMS. (2010). Conjunto de recomendaciones sobre la promoción de alimentos y bebidas no alcohólicas dirigidas a los niños. Suiza, Ginebra.
- Ordoñez, G., & Oviedo, R. (2010). Alternativas de aprovechamiento de harinas no tradicionales para la elaboración del pan artesanal. Guayaquil-Ecuador: Escuela Superior Politécnica del Litoral.
- Pacheco-Delahaye, E., Techeira, N., & García, A. D. (2008). Elaboración y evaluación de polvos para bebidas instantáneas a base de harina extrudida de ñame (*Dioscorea alata*). *Revista chilena de nutrición*, 35(4), 452-459.
- Pacheco, E., Nora, D., & García, A. (2008). Elaboración y evaluación de polvos para bebidas instantáneas a base de hariñas extraídas de ñame. Obtenido de https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0717-75182008000500008&script=sci_arttext&tlng=en
- Peña, J. (Abril-Ambato de 2013). “Elaboración de un jugo de adecuadas características nutricionales y sensoriales a base de: uvilla (*Physalis peruviana*), maracuyá (*Passiflora edulis*) y zanahoria (*Daucus carota*)”. Obtenido de <http://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/6563/1/AL%20514.pdf>
- Peña Fernández, J. A. (2013). *Elaboración de un jugo de adecuadas características nutricionales y sensoriales a base de: uvilla (physalis peruviana), maracuyá (Passiflora edulis) y zanahoria (Daucus carota)* (Bachelor's thesis, Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos y Bioquímica).
- Pérez, O., Ley, N., Gonzáles, E., & Valdés, C. (Enero de 2017). Modificación hidrotérmica de almidón de yuca para su empleo como estabilizantes en helados. Obtenido de <https://www.raco.cat/index.php/afinidad/article/view/329842>.
- Quedaza, K. (2014). “ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA FUNCIONAL TIPO “REFRESCANTE” A BASE DE LINAZA SABORIZADA CON PIÑA: ESTUDIO DE VIDA UTIL Y APORTE NUTRICIONAL DE LA FORMULACIÓN”. Machala:

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA CARRERA DE INGENIERÍA EN ALIMENTOS tesis de grado.

- Quezada Torres, K. A. (2014). *Elaboración de una bebida funcional tipo refrescante a base de linaza saborizada con piña: estudio de vida útil y aporte nutricional de la formulación* (Bachelor's thesis, Machala: Universidad Técnica de Machala).
- Rico Fontalvo, H. M., & Peralta Miranda, P. E. (2020). CONSUMER BEHAVIOR TOWARDS CASSAVA PRODUCTS. *Innovar*, 30(75), 9-18.
- Staley International. 2009. Boletines de capacitación en aplicación de almidones nativos y modificados.
- Tamayo, V. (2015). “APLICACIÓN DE MEZCLAS DE ZAPALLO (Cucurbita máxima), AVENA (Avena sativa) Y MARACUYÁ (Passiflora edulis) PARA EL DESARROLLO Y ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA NUTRICIONAL”. Univerdidad Técnica de Ambato, 168p.
- Tamayo Carrasco, V. E. (2015). *Aplicación de mezclas de zapallo (Cucurbita máxima), avena (Avena sativa) y maracuyá (Passiflora edulis) para el desarrollo y elaboración de una bebida nutricional* (Bachelor's thesis).
- Tubon, I. (2013). *Formulación, Elaboración Evaluación de Bioenvase para caramelos a base de almidón de yuca, sacarosa y gelatina*. Riobamba: Chimborazo. Facultad de Ciencias. Facultad de Bioquímica y Farmacia. Tesis de grado.
- Ulloa Paredes, G. C. (2018). *Evaluación de los efectos de la precocción, prefitura y congelación IQF (Individually Quick Frozen) en las características fisicoquímicas y sensoriales de yuca amarilla (Manihot esculenta Crantz) de la provincia de Pastaza* (Bachelor's thesis, Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos. Carrera de Ingeniería en Alimentos.).
- Valarezo, A., Valarezo, O., Mendoza, A., Álvarez, H., & Vásquez, W. (2014). *El cultivo de Maracuyá: Manual técnico para su manejo en el Litoral Ecuatoriano*. Programa de Fruticultura de la Estación Experimental Portoviejo. Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias. 72 p.
- Vélez, M., Jiménez, L., & Yepes, X. (2018). *Evaluación de las proporciones de almidón de yuca y emulsificantes para el mejoramiento textural de una torta libre de gluten*. Obtenido de <http://revistas.usfq.edu.ec/index.php/avances/article/view/483>
- Vivanco, J. (2012). *Proyecto de factibilidad para la producción y comercialización de almidón de yuca a Estados Unidos; período 2011-2020*. Quito: Pichincha. Facultad de Ciencias Económicas y negocios. Escuela de Comercio Exterior e Integración. Tesis de grado.

VII. ANEXOS

7.1. Anexo 1: Norma NTE INEN 2337:2008



INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN

Quito - Ecuador

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA

NTE INEN 2 337:2008

JUGOS, PULPAS, CONCENTRADOS, NECTARES, BEBIDAS DE FRUTAS Y VEGETALES. REQUISITOS

Primera Edición

FRUIT JUICE, PUREES, CONCENTRATES, NECTAR AND BEVERAGE. SPECIFICATIONS.

First Edition

DESCRIPTORES: Tecnología de los alimentos, bebidas no alcohólicas, jugos, pulpas, concentrados, néctares, requisitos.
AI 62.03-425
CDU: 663.8
CII: 3113
ICS 67.180.20



Norma Técnica Ecuatoriana Voluntaria	JUGOS, PULPAS, CONCENTRADOS, NECTARES, BEBIDAS DE FRUTAS Y VEGETALES. REQUISITOS.	NTE INEN 2 337-2008 2008-12
<p style="text-align: center;">1. OBJETO</p> <p>1.1 Esta norma establece los requisitos que deben cumplir los jugos, pulpas, concentrados, néctares, bebidas de frutas y vegetales.</p> <p style="text-align: center;">2. ALCANCE</p> <p>2.1 Esta norma se aplica a los productos procesados que se expenden para consumo directo; no se aplica a los concentrados que son utilizados como materia prima en las industrias.</p> <p style="text-align: center;">3. DEFINICIONES</p> <p>3.1 Jugo (zumo) de fruta.- Es el producto líquido sin fermentar pero susceptible de fermentación, obtenido por procedimientos tecnológicos adecuados, conforme a prácticas correctas de fabricación; procedente de la parte comestible de frutas en buen estado, debidamente maduras y frescas o, a partir de frutas conservadas por medios físicos.</p> <p>3.2 Pulpa (puré) de fruta.- Es el producto carnoso y comestible de la fruta sin fermentar pero susceptible de fermentación, obtenido por procesos tecnológicos adecuados por ejemplo, entre otros: tamizando, triturando o desmenuzando, conforme a buenas prácticas de manufactura; a partir de la parte comestible y sin eliminar el jugo, de frutas enteras o peladas en buen estado, debidamente maduras o, a partir de frutas conservadas por medios físicos.</p> <p>3.3 Jugo (zumo) concentrado de fruta.- Es el producto obtenido a partir de jugo de fruta (definido en 3.1), al que se le ha eliminado físicamente una parte del agua en una cantidad suficiente para elevar los sólidos solubles (° Brix) en, al menos, un 50% más que el valor Brix establecido para el jugo de la fruta.</p> <p>3.4 Pulpa (puré) concentrada de fruta.- Es el producto (definido en 3.2) obtenido mediante la eliminación física de parte del agua contenida en la pulpa.</p> <p>3.5 Jugo y pulpa concentrado edulcorado.- Es el producto definido en 3.3 y 3.4 al que se le ha adicionado edulcorantes para ser reconstituido a un néctar o bebida, el grado de concentración dependerá de los volúmenes de agua a ser adicionados para su reconstitución y que cumpla con los requisitos de la tabla 1, ó el numeral 5.4.1</p> <p>3.6 Néctar de fruta.- Es el producto pulposo o no pulposo sin fermentar, pero susceptible de fermentación, obtenido de la mezcla del jugo de fruta o pulpa, concentrados o sin concentrar o la mezcla de éstos, provenientes de una o más frutas con agua e ingredientes endulzantes o no.</p> <p>3.7 Bebida de fruta.- Es el producto sin fermentar, pero fermentable, obtenido de la dilución del jugo o pulpa de fruta, concentrados o sin concentrar o la mezcla de éstos, provenientes de una o más frutas con agua, ingredientes endulzantes y otros aditivos permitidos.</p> <p style="text-align: center;">4. DISPOSICIONES ESPECÍFICAS</p> <p>4.1 El jugo y la pulpa debe ser extraído bajo condiciones sanitarias apropiadas, de frutas maduras, sanas, lavadas y sanitizadas, aplicando los Principios de Buenas Prácticas de Manufactura.</p> <p>4.2 La concentración de plaguicidas no deben superar los límites máximos establecidos en el Codex Alimentario (Volumen 2) y el FDA (Part. 193).</p> <p style="text-align: right;">(Continúa)</p> <hr/> <p>DESCRIPTORES: Tecnología de los alimentos, bebidas no alcohólicas, jugos, pulpas, concentrados, néctares, requisitos.</p>		

Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN - Calle 11 de Agosto - Baquerizo Moreno 08-20 y Almagro - Cuito-Cuasar - Prohibida la reproducción

- 4.3 Los principios de buenas prácticas de manufactura deben propender reducir al mínimo la presencia de fragmentos de cáscara, de semillas, de partículas gruesas o duras propias de la fruta.
- 4.4 Los productos deben estar libres de insectos o sus restos, larvas o huevos de los mismos.
- 4.5 Los productos pueden llevar en suspensión parte de la pulpa del fruto finamente dividida.
- 4.6 No se permite la adición de colorantes artificiales y aromatizantes (con excepción de lo indicado en 4.7 y 4.9), ni de otras sustancias que disminuyan la calidad del producto, modifiquen su naturaleza o den mayor valor que el real.
- 4.7 Únicamente a las bebidas de fruta se pueden adicionar colorantes, aromatizantes, saborizantes y otros aditivos tecnológicamente necesarios para su elaboración establecidos en la NTE INEN 2 074.
- 4.8 Como acidificante podrá adicionarse jugo de limón o de lima o ambos hasta un equivalente de 3 g/l como ácido cítrico anhidro.
- 4.9 Se permite la restitución de los componentes volátiles naturales, perdidos durante los procesos de extracción, concentración y tratamientos térmicos de conservación, con aromas naturales.
- 4.10 Se permite utilizar ácido ascórbico como antioxidante en límites máximos de 400 mg/kg.
- 4.11 Se puede adicionar enzimas y otros aditivos tecnológicamente necesarios para el procesamiento de los productos, aprobados en la NTE INEN 2 074, Codex Alimentario, o FDA o en otras disposiciones legales vigentes.
- 4.12 Se permite la adición de los edulcorantes aprobados por la NTE INEN 2 074, Codex Alimentario, y FDA o en otras disposiciones legales vigentes.
- 4.13 Sólo a los néctares de fruta pueden añadirse miel de abeja y/o azúcares derivados de frutas.
- 4.14 Se pueden adicionar vitaminas y minerales de acuerdo con lo establecido en la NTE INEN 1 334-2 y en las otras disposiciones legales vigentes.
- 4.15 La conservación del producto por medios físicos puede realizarse por procesos térmicos: pasteurización, esterilización, refrigeración, congelación y otros métodos adecuados para ese fin; se excluye la radiación ionizante.
- 4.16 La conservación de los productos por medios químicos puede realizarse mediante la adición de las sustancias indicadas en la tabla 15 de la NTE INEN 2 074.
- 4.17 Los productos conservados por medios químicos deben ser sometidos a procesos térmicos.
- 4.18 Se permite la mezcla de una o más variedades de frutas, para elaborar estos productos y el contenido de sólidos solubles ("Brix"), será ponderado al aporte de cada fruta presente.
- 4.19 Puede añadirse jugo obtenido de la mandarina *Citrus reticulata* y/o híbridos al jugo de naranja en una cantidad que no exceda del 10% de sólidos solubles respecto del total de sólidos solubles del jugo de naranja.
- 4.20 Puede añadirse jugo de limón (*Citrus limon* (L.) Burm. f. *Citrus limonum* Rissa) o jugo de lima (*Citrus aurantifolia* (Christm.) o ambos, al jugo de fruta hasta 3 g/l de equivalente de ácido cítrico anhidro para fines de acidificación a jugos no endulzados.
- 4.21 Puede añadirse jugo de limón o jugo de lima, o ambos, hasta 5 g/l de equivalente de ácido cítrico anhidro a néctares de frutas.
- 4.22 Puede añadirse al jugo de tomate (*Lycopersicon esculentum* L.) sal y especias así como hierbas aromáticas (y sus extractos naturales).

(Continúa)

4.23 Se permite la adición de dióxido de carbono, mayor a 2 g/kg, para que al producto se lo considere como gasificado.

4.24 A las bebidas de frutas cuando se les adicione gas carbónico se las considerará bebidas gaseosas y deberán cumplir los requisitos de la NTE INEN 1 101.

5. REQUISITOS

5.1 Requisitos específicos para los jugos y pulpas de frutas

5.1.1 El jugo puede ser turbio, claro o clarificado y debe tener las características sensoriales propias de la fruta de la cual procede.

5.1.2 La pulpa debe tener las características sensoriales propias de la fruta de la cual procede.

5.1.3 El jugo y la pulpa debe estar exento de olores o sabores extraños u objetables.

5.1.4 Requisitos físico-químico

5.1.4.1 Los jugos y las pulpas ensayados de acuerdo a las normas técnicas ecuatorianas correspondientes, deben cumplir con las especificaciones establecidas en la tabla 1.

5.2 Requisitos específicos para los néctares de frutas

5.2.1 El néctar puede ser turbio o claro o clarificado y debe tener las características sensoriales propias de la fruta o frutas de las que procede.

5.2.2 El néctar debe estar exento de olores o sabores extraños u objetables.

5.2.3 Requisitos físico-químicos

5.2.3.1 El néctar de fruta debe tener un pH menor a 4,5 (determinado según NTE INEN 389).

5.2.3.2 El contenido mínimo de sólidos solubles ("Brix) presentes en el néctar debe corresponder al mínimo de aporte de jugo o pulpa, referido en la tabla 2 de la presente norma.

(Continúa)

TABLA 1. Especificaciones para los jugos o pulpas de fruta

FRUTA	Nombre Botánico	Sólidos Solubles ⁴¹ Mínimo NTE INEN 380
Acerola	<i>Malpighia</i> sp	8,0
Albaricoque (Damasco)	<i>Prunus americana</i> L.	11,5
Arándano (mirtilo)	<i>Vaccinium myrtillus</i> L. <i>Vaccinium corymbosum</i> L. <i>Vaccinium angustifolium</i>	10,0
Arazí	<i>Eugenia stipitata</i>	4,8
Babaco	<i>Carica pentagona</i> Heilb	5,0
Banano	<i>Musa</i> spp	21,0
Borojo	<i>Borojia</i> spp	7,0
Carambola (Grosella china)	<i>Averrhoa carambola</i>	5,0
Claudia cruenta	<i>Prunus domestica</i> L.	12,0
Coco (1)	<i>Cocos nucifera</i> L.	5,0
Coco (2)	<i>Cocos nucifera</i> L.	4,0
Durazno (Melocotón)	<i>Prunus persica</i> L.	9,0
Frutilla	<i>Fragaria</i> spp	8,0
Frambuesa roja	<i>Rubus idaeus</i> L.	7,0
Frambuesa negra	<i>Rubus occidentalis</i> L.	11,0
Guambana	<i>Anona muricata</i> L.	11,0
Guayaba	<i>Psidium guajava</i> L.	5,0
Kivi	<i>Actinidia deliciosa</i>	8,0
Litchi	<i>Litchi chinensis</i>	11,0
Lima	<i>Citrus aurantifolia</i>	4,5
Limón	<i>Citrus limon</i> L.	4,5
Mandarina	<i>Citrus reticulata</i>	10,0
Mango	<i>Mangifera indica</i> L.	11,0
Manzana	<i>Malus domestica</i> Borkh	8,0
Maracujá (Parchita)	<i>Passiflora edulis</i> Sims	12,0
Marañón	<i>Anacardium occidentale</i> L.	11,5
Melón	<i>Cucumis melo</i> L.	5,0
Mora	<i>Rubus</i> spp.	8,0
Naranja	<i>Citrus sinensis</i>	9,0
Naranja (Lulo)	<i>Solanum quibocense</i>	8,0
Papaya (Lechoisa)	<i>Carica papaya</i>	8,0
Pera	<i>Pyrus communis</i> L.	10,0
Piña	<i>Ananas comosus</i> L.	10,0
Sandia	<i>Citrullus lanatus</i> Thunb	8,0
Tamarindo	<i>Tamarindus indica</i> L.	18,0*
Tomate de árbol	<i>Cyphotandra betacea</i>	8,0
Tomate	<i>Lycopersicon esculentum</i> L.	4,5
Toronja (Pomelo)	<i>Citrus paradisi</i>	8,0
Uva	<i>Vitis</i> spp	11,0

⁴¹ En grados Brix a 20 °C (con exclusión de azúcar)

(1) Este producto se conoce como "agua de coco" al cual se extrae directamente del fruto sin exprimir la pulpa.

(2) Es la emulsión extraída del endosperma (almendra) maduro del coco, con o sin adición de agua de coco

* Para extraer el jugo del tamarindo debe hacerse en extracción acuosa, lo cual baja el contenido de sólidos solubles desde 60 °Brix, que es su Brix natural, hasta los 18 °Brix en el extracto.

NOTA 1. Para las frutas que no se encuentran en la tabla el mínimo de grados Brix será el Brix del jugo o pulpa obtenido directamente de la fruta

(Continúa)

TABLA 2. Especificaciones para el néctar de fruta

FRUTA	Nombre Botánico	% Aporte de jugo de fruta	Sólidos Solubles ^{a)} Mínimo NTE INEN 380
Acerola	<i>Malpighia</i> sp	25	1,5
Albaricoque (Damasco)	<i>Prunus armeniaca</i> L.	40	4,6
Arándano (mirtilo,)	<i>Vaccinium myrtillus</i> L. <i>Vaccinium corymbosum</i> L. <i>Vaccinium angustifolium</i>	40	4,0
Azazá	<i>Eugenia stipitata</i>	*	*
Babaco	<i>Carica pentagona</i> Heilb	25	1,25
Banano	<i>Musa</i> spp	25	5,25
Borojo	<i>Borojia</i> spp	25	1,75
Carambola (Gosela china)	<i>Averrhoa carambola</i>	25	1,25
Claudia ciruela	<i>Prunus domestica</i> L.	50	6,0
Coco (1)	<i>Cocos nucifera</i> L.	25	1,25
Coco (2)	<i>Cocos nucifera</i> L.	25	1,0
Durazno (Melocotón)	<i>Prunus persica</i> L.	40	3,6
Fruilla	<i>Fragaria</i> spp	40	2,4
Frambuesa roja	<i>Rubus idaeus</i> L.	40	2,8
Frambuesa negra	<i>Rubus occidentalis</i> L.	25	2,75
Guanábana	<i>Anona muricata</i> L.	25	2,75
Guayaba	<i>Psidium guajava</i> L.	25	1,25
Kiwi	<i>Actinidia deliciosa</i>	*	*
Lichi	<i>Litchi chinensis</i>	20	2,24
Lima	<i>Citrus aurantifolia</i>	25	1,13
Limón	<i>Citrus limon</i> L.	25	1,13
Mandarina	<i>Citrus reticulata</i>	50	5,0
Mango	<i>Mangifera indica</i> L.	25	2,75
Manzana	<i>Malus domestica</i> Borkh	50	3,0
Maracuyá (Parchita)	<i>Passiflora edulis</i> Sims	*	*
Marañón	<i>Anacardium occidentale</i> L.	25	2,88
Melón	<i>Cucumis melo</i> L.	35	1,75
Mora	<i>Rubus</i> spp	30	1,8
Naranja	<i>Citrus sinensis</i>	50	4,5
Naranja (Lulo)	<i>Solanum quitoense</i>	*	*
Papaya (Lechosa)	<i>Carica papaya</i>	25	2,0
Pera	<i>Pyrus communis</i> L.	40	4,0
Piña	<i>Ananas comosus</i> L.	40	4,0
Sandia	<i>Citrullus lanatus</i> Thunb	40	2,4
Tamarindo	<i>Tamarindus indica</i> L.	*	*
Tomate de árbol	<i>Cyphomandra betacea</i>	25	2,0
Tomate	<i>Lycopersicon esculentum</i> L.	50	2,25
Toronja (Pomelo)	<i>Citrus paradisi</i>	50	4,0
Uva	<i>Vitis</i> spp	50	5,5
Otros:			
- Alto contenido de pulpa o aroma fuerte		25	--
- Baja acidez, bajo contenido de pulpa o aroma bajo a medio		50	--

* Elevada acidez, la cantidad suficiente para lograr una acidez mínima de 0,5 % (como ácido cítrico)

^{a)} En grados Brix a 20°C (con exclusión de azúcar)

(Continúa)

5.3 Requisitos específicos para los jugos y pulpas concentradas.

5.3.1 El jugo concentrado puede ser turbio, claro o clarificado y debe tener las características sensoriales propias de la fruta de la cual procede.

5.3.2 La pulpa concentrada debe tener las características sensoriales propias de la fruta de la cual procede.

5.3.3 El jugo y pulpa concentrado, con azúcar o no, debe estar exento de olores o sabores extraños u objetables.

5.3.4 El contenido de sólidos solubles (¹Brix a 20 °C con exclusión de azúcar) en el jugo concentrado será por lo menos, un 50% más que el contenido de sólidos solubles en el jugo original (Ver tabla 1 de esta norma).

5.4 Requisitos específicos para las bebidas de frutas

5.4.1 En las bebidas el aporte de fruta no podrá ser inferior al 10 % m/m, con excepción del aporte de las frutas de alta acidez (acidez superior al 1,00 mg/100 cm³ expresado como ácido cítrico anhidro) que tendrán un aporte mínimo del 5% m/m

5.4.2 El pH será inferior a 4,5 (determinado según NTE INEN 389)

5.4.3 Los grados brix de la bebida serán proporcionales al aporte de fruta, con exclusión del azúcar añadida.

5.5 Requisitos microbiológicos

5.5.1 El producto debe estar exento de bacterias patógenas, toxinas y de cualquier otro microorganismo causante de la descomposición del producto.

5.5.2 El producto debe estar exento de toda sustancia originada por microorganismos y que representen un riesgo para la salud.

5.5.3 El producto debe cumplir con los requisitos microbiológicos establecidos en la tabla 3, tabla 4, o con el numeral 5.5.4

TABLA 3. Requisitos microbiológicos para productos congelados

	n	m	M	c	Método de ensayo
Coliformes NMP/cm ³	3	< 3	--	0	NTE INEN 1529-6
Coliformes fecales NMP/cm ³	3	< 3	--	0	NTE INEN 1529-8
Recuento de esporas clostridium sulfito reductoras UFC/cm ³ ¹⁾	3	< 10	--	0	NTE INEN 1529-18
Recuento estándar en placa REP UFC/cm ³	3	1,0x10 ⁷	1,0x10 ⁷	1	NTE INEN 1529-5
Recuento de mohos y levaduras UP/cm ³	3	1,0x10 ⁷	1,0x10 ⁷	1	NTE INEN 1529-10

¹⁾ Para productos enlatados.

(Continúa)

TABLA 4. Requisitos microbiológicos para los productos pasteurizados

	n	m	M	c	Método de ensayo
Coliformes NMP/cm ³	3	< 3	--	0	NTE INEN 1529-6
Coliformes fecales NMP/cm ³	3	< 3	--	0	NTE INEN 1529-8
Recuento estándar en placa REP ^a UFC/cm ³	3	< 10	10	1	NTE INEN 1529-5
Recuento de mohos y levaduras UP/cm ³	3	< 10	10	1	NTE INEN 1529-10

En donde:

- NMP = número más probable
 UFC = unidades formadoras de colonias
 UP = unidades propagadoras
 n = número de unidades
 m = nivel de aceptación
 M = nivel de rechazo
 c = número de unidades permitidas entre m y M

5.5.4 Los productos envasados asepticamente deben cumplir con esterilidad comercial de acuerdo a la NTE INEN 2 335

5.6 Contaminantes

5.6.1 Los límites máximos de contaminantes no deben superar lo establecido en la tabla 5

TABLA 5. Límites máximos de contaminantes

	Límite máximo	Método de ensayo
Arsénico, As mg/kg	0.2	NTE INEN 269
Cobre, Cu mg/kg	5.0	NTE INEN 270
Estaño, Sn mg/kg ^a	200	NTE INEN 385
Zinc, Zn mg/kg	5.0	NTE INEN 399
Hierro, Fe mg/kg	15.0	NTE INEN 400
Plomo, Pb mg/kg	0.05	NTE INEN 271
Patulina (en jugo de manzana) ^{aa} , mg/kg	50	AOAC 49.7.01
Suma de Cu, Zn, Fe mg/kg	20	

^a En el producto envasado en recipientes estafados
^{aa} La patulina es una micotoxina formada por una lactona hemiacetalica, producida por especies del género *Aspergillus*, *Penicillium* y *Byssoclamys*.

5.7 Requisitos Complementarios

5.7.1 El espacio libre tendrá como valor máximo el 10 % del volumen total del envase (ver NTE INEN 394).

5.7.2 El vacío referido a la presión atmosférica normal, medido a 20 °C, no debe ser menor de 320 hPa (250 mm Hg) en los envases de vidrio, ni menor de 160 hPa (125 mm Hg) en los envases metálicos. (ver NTE INEN 392).

(Continúa)

6. INSPECCIÓN

6.1 Muestreo. El muestreo debe realizarse de acuerdo a la NTE INEN 378.

6.2 Aceptación o Rechazo. Se aceptan los productos si cumplen con los requisitos establecidos en esta norma, caso contrario se rechaza.

7. ENVASADO Y EMBALADO

7.1 El material de envase debe ser resistente a la acción del producto y no debe alterar las características del mismo.

7.2 Los productos se deben envasar en recipientes que aseguren su integridad e higiene durante el almacenamiento, transporte y expendio.

7.3 Los envases metálicos deben cumplir con la NTE INEN 190, Codex Alimentario y FDA.

8. ROTULADO

8.1 El rotulado debe cumplir con los requisitos establecidos en la NTE INEN 1 334-1 y 1 334-2, y en otras disposiciones legales vigentes.

8.2 En el rotulado debe estar claramente indicada la forma de reconstituir el producto.

8.3 No debe tener leyendas de significado ambiguo, ni descripción de características del producto que no puedan ser comprobadas.

(Continúa)

APENDICE Z

Z.1 DOCUMENTOS NORMATIVOS A CONSULTAR

Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 190:1992	Envases metálicos de sellado hermético para alimentos y bebidas no carbonatadas. Requisitos
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 269:1979	Conservas vegetales. Determinación del contenido de arsénico
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 270:1979	Conservas vegetales. Determinación del contenido de cobre
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 271:1979	Conservas vegetales. Determinación del contenido de plomo
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 378:1979	Conservas vegetales. Muestreo
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 380:1986	Conservas vegetales. Determinación de sólidos soluble. Método refractométrico
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 385:1979	Conservas vegetales. Determinación del contenido de estaño
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 389:1986	Conservas vegetales. Determinación de la concentración del ión hidrógeno (pH)
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 394:1986	Conservas vegetales. Determinación del volumen ocupado por el producto
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 399:1979	Conservas vegetales. Determinación del contenido de zinc
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 400:1979	Conservas vegetales. Determinación del contenido de hierro
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1334-1:2000	Rotulado de productos alimenticios para consumo humano. Parte 1. Requisitos
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1334-2:2000	Rotulado de productos alimenticios para consumo humano. Parte 2. Rotulado nutricional. Requisitos
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1529-5:199	Control microbiológico de los alimentos. Determinación del número de microorganismos aerobios mesófilos REP
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1529-6:1990	Control microbiológico de los alimentos. Determinación de microorganismos conformes por la técnica del número más probable
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1529-8:1990	Control microbiológico de los alimentos. Determinación de conformes fecales y escherichia coli
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1529-10:1998	Control microbiológico de los alimentos. Determinación del número de mohos y levaduras viables
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1529-18:1998	Control microbiológico de los alimentos. Clostridium perfringens. Recuento en tubo por siembra en masa
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2074:1996	Aditivos alimentarios permitidos para consumo humano. Listas positivas. Requisitos
AOAC 49.7.01	Patulin in Apple juice. Thin layer Chromatographic Method 974.18 18th Edition 2005
Programa conjunto FAO/OMS CODEX ALIMENTARIUS	Volumen 2 Residuos de plaguicidas en los alimentos.
EDA Part 193. Tolerances for pesticides in food.	Administered by environmental protection agency.
Principios de Buenas prácticas de manufactura.	

Z.2 BASES DE ESTUDIO

Norma técnica colombiana NTC 404. Frutas procesadas. Jugos y pulpas de frutas, Bogotá 1998
Norma técnica colombiana NTC 1364 Frutas procesadas. Concentrados de frutas, Bogotá 1996
Norma técnica colombiana NTC 659 Frutas procesadas. Néctares de frutas, Bogotá 1996

7.2. Anexo 2: Análisis Carbohidratos T5



INFORME DE RESULTADOS

INF-DIV-FQ-50185a

DATOS DEL CUENTE

Ciudad:	POZO ORBE YAMILETH
Dirección:	TULCAN
Teléfono:	0 965453351

DATOS DE LA MUESTRA

Muestra de:	ALIMENTO		
Descripción:	BEBIDA DE MARACUYA CON ALMIDÓN DE YUCA+FRUTUYUCA		
Lote:	---	Contenido Declarado:	200mL
Fecha de Elaboración:	2020-06-20	Fecha de Vencimiento:	2020-09-20
Fecha de Recepción:	2020-06-21	Hora de Recepción:	10:05:50
Fecha de Análisis:	2020-06-24	Fecha de Emisión:	2020-06-28
Material de Envase:	---		
Toma de Muestra realizada por:	El cliente.		
Observaciones:	Los resultados reportados en el presente informe se refieren a los datos y las muestras entregadas por el cliente a nuestro laboratorio.		

CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA

Color:	Característico.	Olor:	Característico.
Estado:	Líquido.	Conservación:	Refrigeración
Temperatura de la muestra:	5°C		

RESULTADOS FÍSICOQUÍMICO

PARAMETROS	RESULTADO	UNIDAD	METODO DE ANALISIS INTERNO	METODO DE ANALISIS DE REFERENCIA
%PROTEINA	0.48	(F: 6.25) %	MPQ-01	AOAC 2001.11
%FIBRA BRUTA	0.00	%	MPQ-06	NTE INEN 522:2013
%CENIZA	0.05	%	MPQ-03	AOAC 923.03
%CALORIAS	83.22	kcal/100g	CALCULO	CALCULO
%CARBOHIDRATOS	20.28	%	CALCULO	CALCULO
pH	3.15	(T: 23.4 °C) Unidades de pH	MPQ-18	NTE INEN (SO 1842:2013)
%GRASA	0.02	%	MPQ-02	AOAC 2003.06
SOLIDOS TOTALES	20.83	%	MPQ-110	AOAC 920.151

Nota 1: Laboratorio de ensayo acreditado por el SAE con acreditación N° SAE LEN 03-008.
Nota 2: *Los ensayos marcados con (*) NO están incluidos en el alcance de la acreditación del SAE.

Se prohíbe la reproducción del presente informe de resultados, excepto en su totalidad previa autorización escrita de Multianalityca Cia. Ltda.
Cualquier información adicional correspondiente a los ensayos está a disposición del cliente cuando lo solicite.
Toda la información relacionada con datos del cliente e ítems de ensayo (muestras) y que pueda afectar a la validez de los resultados, ha sido proporcionada y con responsabilidad exclusiva del cliente. El laboratorio se responsabiliza únicamente de los resultados emitidos los cuales corresponden a la muestra analizada y descrita en el presente documento.
El laboratorio declina toda responsabilidad, acerca de desvíos encontrados en las muestras entregadas por el cliente y que pueden afectar a la validez de los resultados, particular que es comunicado al cliente en caso de ser detectado por el laboratorio.

Quím. Mercedes Farra
Jefe División Instrumental



EDMUNDO CHRIBOGA N47-154 Y JORGE ANBAL PAEZ
La Concepción - QUITO - PICHINCHA - ECUADOR
Telf: (02) 226 7896, 226 9743, 244 4670 / email: informes@multianalityca.com

Desarrollado por RbdoSoft.com snc. 1/1

RFQ-7.8-01 / Edición RG: 08

7.3.Anexo 3: Análisis Viscosidad T5



INFORME DE RESULTADOS

INF-DIV-IN-50186a

DATOS DEL CLIENTE

Cliente:	POZO ORBE YARLETH
Dirección:	TULCAN
Teléfono:	0 989453993

DATOS DE LA MUESTRA

Muestra de:	ALIMENTO		
Descripción:	BEBIDA DE MARACUYA CON ALMIDÓN DE YUCA "FRUTITUYCA"		
Lote:	---	Contenido Declarado:	200mL
Fecha de Elaboración:	2020-08-20	Fecha de Vencimiento:	2020-09-30
Fecha de Recepción:	2020-08-21	Hora de Recepción:	10:30:10
Fecha de Análisis:	2020-08-24	Fecha de Emisión:	2020-08-25
Material de Envase:	---		
Toma de Muestra realizada por:	El cliente.		
Observaciones:	Los resultados reportados en el presente informe se refieren a los datos y las muestras entregadas por el cliente a nuestro laboratorio.		

CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA

Color:	Característico.	Olor:	Característico.
Estado:	Líquido.	Conservación:	Refrigeración
Temperatura de la muestra:	5°C		

RESULTADOS INSTRUMENTAL

PARAMETROS	RESULTADO	UNIDAD	METODO DE ANALISIS INTERNO	METODO DE ANALISIS DE REFERENCIA
1) VISCOSIDAD	85.64, 20°C; Spindel RG; 100 rpm	cP	MIN-39	ASTM D445-18

Nota 1: 1) Los ensayos/ la información, no forman parte del alcance de acreditación de Multianalytica Cia. Ltda., y fueron suministrados por Laboratorio Dermocosmética, que no está acreditado para realizar dicha actividad.

Se prohíbe la reproducción del presente informe de resultados, excepto en su totalidad previa autorización escrita de Multianalytica Cia. Ltda.

Cualquier información adicional correspondiente a los ensayos está a disposición del cliente cuando lo solicite.

Toda la información relacionada con datos del cliente e ítems de ensayo (muestras) y que pueda afectar a la validez de los resultados, ha sido proporcionada y son responsabilidad exclusiva del cliente. El laboratorio se responsabiliza únicamente de los resultados emitidos los cuales corresponden a la muestra analizada y descrita en el presente documento.

El laboratorio declina toda responsabilidad, acerca de desvíos encontrados en las muestras entregadas por el cliente y que pueden afectar a la validez de los resultados, particular que es comunicado al cliente en caso de ser detectado por el laboratorio.

Quim. Mercedes Parra
Jefe División Instrumental



EDUARDO CHIRIBOGA 947-154 Y JORGE ANIBAL PAEZ
La Concepción - QUITO - PICHINCHA - ECUADOR
Tel: (02) 238 7895, 238 9743, 244 4670 / email: informea@multianalytica.com

Desarrollado por RocioSoft.com pág. 1/1

RIN-7.8-01 / Edición RG: 04

7.4. Anexo 4: Análisis Microbiológico T5



INFORME DE RESULTADOS

INF-DIV-MI-30184

DATOS DEL CLIENTE

Cliente:	POZO ORBE YAMILETH
Dirección:	TULCAN
Teléfono:	0 963453391

DATOS DE LA MUESTRA

Muestra de:	ALIMENTO		
Descripción:	BEBIDA DE MARACUYA CON ALMIDÓN DE YUCA*PRUTUYCA*		
Lote:	---	Contenido Declarado:	200mL
Fecha de Elaboración:	2020-08-20	Fecha de Vencimiento:	2020-09-20
Fecha de Recepción:	2020-08-21	Hora de Recepción:	10:02:43
Fecha de Análisis:	2020-08-21	Fecha de Emisión:	2020-08-28
Material de Envase:	---		
Toma de Muestra realizada por:	El Cliente		
Observaciones:	Los resultados reportados en el presente informe se refieren a los datos y las muestras entregadas por el cliente a nuestro laboratorio.		

CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA

Color:	Característico	Olor:	Característico
Estado:	Líquido	Conservación:	Refrigeración
Temperatura de la muestra:	52C		

RESULTADOS MICROBIOLOGÍA

PARAMETROS	RESULTADO	UNIDAD	METODO DE ANALISIS INTERNO	METODO DE ANALISIS DE REFERENCIA
RECuento DE AEROBIOS TOTALES	<10	UPC/mL	MM-01	AOAC 930.12
RECuento DE LEVADURAS	<10	UPC/mL	MM-02	AOAC 937.02
RECuento DE MOHOS	<10	UPC/mL	MM-02	AOAC 937.02
RECuento DE COLIFORMES TOTALES	<10	UPC/mL	MM-05	AOAC 931.14
RECuento DE ESCHERICHIA coli	<10	UPC/mL	MM-05	AOAC 931.14

Nota 1: UPC/mL= unidades formadoras de colonia por mililitro.

Se prohíbe la reproducción del presente informe de resultados, excepto en su totalidad previa autorización escrita de Multianalityca Cia. Ltda. Cualquier información adicional correspondiente a los ensayos está a disposición del cliente cuando lo solicite. Toda la información relacionada con datos del cliente e ítem de ensayo (muestras) y que pueda afectar a la validez de los resultados ha sido proporcionada y con responsabilidad exclusiva del cliente. El laboratorio se responsabiliza únicamente de los resultados emitidos los cuales corresponden a la muestra analizada y descrita en el presente documento. El laboratorio declina toda responsabilidad acerca de desvíos encontrados en las muestras entregadas por el cliente y que pueden afectar a la validez de los resultados, particular que es comunicado al cliente en caso de ser detectado por el laboratorio.


 Ing. Andres Sarmiento
 Jefe División Microbiología



EDMUNDO CHIRIBOGA N47-154 Y JORGE ANIBAL PAEZ
 La Concepción - QUITO - PICHINCHA - ECUADOR
 Telf: (02) 226 7896, 226 9743, 244 4670 / email: informes@multianalityca.com

Desarrollado por PhotoSoft.com plg. 1/1

RMI-7.8-01 / Edición RG: 08

7.5.Anexo 5: Ficha de estabilidad



ESTUDIO DE ESTABILIDAD

CC-FE-7192

SA 50184a-50679a-50185a-50680a

Cliente:	POZO ORBE YAMILETH		
Dirección:	TULCAN		
Muestra de:	ALIMENTO		
Descripción:	BEBIDA DE MARACUYÁ CON ALMIDÓN DE YUCA "FRUTUYUCA"		
Fecha de Elaboración:	2020-08-20		
Fecha de Vencimiento:	2020-09-20		
Lote:	--		
Tamaño de la Muestra:	200mL		
Material de Envase:	BOTELLA PLÁSTICA		
Muestreado por:	El cliente		
Envejecimiento:	REFRIGERACIÓN	Temperatura:	5 ± 3°C
		Humedad Relativa:	45 ± 5%
Tiempo de Estudio:	UN MES	Fecha de Inicio:	2020-08-21
		Fecha de Finalización:	2020-09-21

RESULTADOS

PARAMETROS	2020-08-21	2020-09-21
Recuento de Aerobios Totales	<10 UFC/mL	<10 UFC/mL
Recuento de Coliformes Fecales	<10 UFC/mL	<10 UFC/mL
Recuento de Escherichia coli	<10 UFC/mL	<10 UFC/mL
Recuento de Levaduras	<10 UFC/mL	<10 UFC/mL
Recuento de Mohos	<10 UFC/mL	<10 UFC/mL
pH	3.15	3.13

CONCLUSIÓN: De acuerdo con los resultados obtenidos el periodo de vida útil del producto **BEBIDA DE MARACUYÁ CON ALMIDÓN DE YUCA "FRUTUYUCA"**, es de **UN MES**.


 Ing. José Carreras Z.
ASISTENTE TÉCNICO

7.6. Anexo 6: Resultado Físicoquímico pH T5



INFORME DE RESULTADOS

INF-DIV-FQ-50680a

DATOS DEL CLIENTE

Cliente:	POZO ORBE YAMILETH
Dirección:	TULCAN
Teléfono:	0 989453993

DATOS DE LA MUESTRA

Muestra de:	ALIMENTO		
Descripción:	BEBIDA DE MARACUYA CON ALMIDÓN DE YUCA/FRUTUYUCA		
Lote:	---	Contenido Declarado:	300ml.
Fecha de Elaboración:	2020-08-20	Fecha de Vencimiento:	2020-09-20
Fecha de Recepción:	2020-09-21	Hora de Recepción:	08:15:17
Fecha de Análisis:	2020-09-21	Fecha de Emisión:	2020-09-21
Material de Envase:	---		
Toma de Muestra realizada por:	El Cliente		
Observaciones:	Los resultados reportados en el presente informe se refieren a los datos y las muestras entregadas por el cliente a nuestro laboratorio.		

CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA

Color:	Característico	Olor:	Característico
Estado:	Líquido.	Conservación:	Refrigeración
Temperatura de la muestra:	25°C		

RESULTADOS FÍSICOQUÍMICO

PARAMETROS	RESULTADO	UNIDAD	METODO DE ANALISIS INTERNO	METODO DE ANALISIS DE REFERENCIA
pH	3.13	(T: 24.5 °C) Unidades de pH	MPQ-18	NTE INEN ISO 1842:2013

Se prohíbe la reproducción del presente informe de resultados, excepto en su totalidad previa autorización escrita de Multianalityca Cia. Ltda.
Cualquier información adicional correspondiente a los ensayos está a disposición del cliente cuando lo solicite.
Toda la información relacionada con datos del cliente e ítem de ensayo (muestras) y que pueda afectar a la validez de los resultados, ha sido proporcionada y son responsabilidad exclusiva del cliente. El laboratorio se responsabiliza únicamente de los resultados emitidos los cuales corresponden a la muestra analizada y descrita en el presente documento.
El laboratorio declina toda responsabilidad, acerca de desvíos encontrados en las muestras entregadas por el cliente y que pueden afectar a la validez de los resultados, particular que es comunicado al cliente en caso de ser detectado por el laboratorio.

Quím. Mercedes Parra
Jefe División Instrumental



EDMUNDO CHIRIBOGA 947-154 Y JORGE ANIBAL PAEZ
La Concepción - QUITO - PICHINCHA - ECUADOR
Tel: (02) 226 7865, 226 9743, 244-4670 / email: informee@multianalityca.com

7.7. Anexo 7: Hoja de Catación



Universidad Politécnica Estatal del Carchi
Facultad de Industrias Agropecuarias y Ciencias Ambientales
Escuela de Ingeniería en Alimentos

La siguiente evaluación corresponde al trabajo de titulación, denominado “Desarrollo de una bebida a partir del almidón de yuca (*Manihot esculenta*) saborizada con maracuyá (*Passiflora edulis*)”. Se obtendrán resultados que serán estrictamente confidenciales y utilización con fines de investigación .

INSTRUCCIONES

Frente a usted se presentan 7 muestras de almidón de yuca (*Manihot esculenta*) saborizada con maracuyá (*Passiflora edulis*). Por favor, evalúe los atributos indicados a continuación, indicando el grado de gusto o disgusto, utilizando la escala hedónica mostrada a continuación.

Tabla 1. Valores de escala de aceptación

Grado de aceptabilidad	Valor
Me disgusta mucho	1
Me disgusta	2
No me gusta ni me disgusta	3
Me gusta	4
Me gusta mucho	5

Tabla 2. Análisis sensorial de las muestras de una bebida a partir del almidón de yuca (*Manihot esculenta*) saborizada con maracuyá (*Passiflora edulis*)”.

Atributos	Muestras						
	101	202	303	405	508	605	710
Color							
Olor							
Apariencia							
Sabor							
Aceptación General							

Observaciones.....

.....

Gracias

7.8.Anexo 8: Evidencias



Figura 1: Obtención del almidón de yuca



Figura 2: Obtención de los siete tratamientos

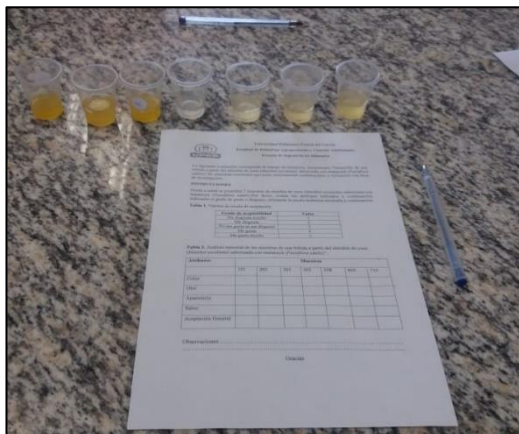


Figura 3: hoja de catación y las siete muestras



Figura 4: Análisis Sensorial



Figura 5: Tratamiento 5



Figura 6: Producto Final

7.9. Anexo 9: Certificado o Acta del Perfil de Investigación



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI
FACULTAD DE INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y CIENCIAS AMBIENTALES
CARRERA DE INGENIERÍA EN ALIMENTOS

ACTA

DE LA SUSTENTACIÓN DE PREDEFENSA DEL INFORME DE INVESTIGACIÓN DE:

NOMBRE: POZO ORBE YAMILETH DANIELA
NIVEL/PARALELO: DÉCIMO

CÉDULA DE IDENTIDAD: 0401883079
PERIODO ACADÉMICO: Nov. 20-Mar.21

TEMA DE INVESTIGACIÓN: Desarrollo de una bebida a partir del almidón de yuca (*Manihot sculenta*) saborizada con maracuyá (*Passiflora edulis*)

Tribunal designado por la dirección de esta Carrera, conformado por:

PRESIDENTE: MSC. Jenny Yambay Vallejo
LECTOR: MSc. Carlos Rivas Rosero
ASESOR: MSC.Liliana Chamorro Hernández

De acuerdo al artículo 23: Una vez entregados los requisitos para la realización de la pre-defensa el Director de Carrera Integrará el Tribunal de Pre-defensa del Informe de Investigación, fijando lugar, fecha y hora para la realización de este acto:

EDIFICIO DE AULAS: 0 AULA: Virtual
FECHA: viernes, 13 de noviembre de 2020
HORA: 13H00

Obteniendo las siguientes notas:

1) Sustentación de la predefensa:	5,73
2) Trabajo escrito	2,65
Nota final de PRE DEFENSA	8,38

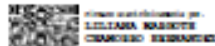
Por lo tanto: APRUEBA CON OBSERVACIONES ; debiendo acatar el siguiente artículo:

Art. 24.- De los estudiantes que aprueban el Plan de Investigación con observaciones. - El estudiante tendrá el plazo de 10 días laborables para proceder a corregir su informe de Investigación de conformidad a las observaciones y recomendaciones realizadas por los miembros Tribunal de sustentación de la pre-defensa.

Para constancia del presente, firman en la ciudad de Tulcán el viernes, 13 de noviembre de 2020



MSC. Jenny Yambay Vallejo
PRESIDENTE



MSC.Liliana Chamorro Hernández
TUTOR



MSC. Carlos Rivas Rosero
LECTOR

Adj.: Observaciones y recomendaciones

7.10. Anexo 10: Certificado del abstract por parte de idiomas



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI FOREIGN AND NATIVE LANGUAGE CENTER

ABSTRACT- EVALUATION SHEET				
NAME: Pozo Orbe Yamileth		DATE: 24 de noviembre de 2020		
TOPIC: Desarrollo de una bebida a partir del almidón de yuca (<i>Manihot esculenta</i>) saborizada con maracuyá (<i>Passiflora edulis</i>)				
MARKS AWARDED		QUANTITATIVE AND QUALITATIVE		
VOCABULARY AND WORD USE	Use new learnt vocabulary and precise words related to the topic	Use a little new vocabulary and some appropriate words related to the topic	Use basic vocabulary and simplistic words related to the topic	Limited vocabulary and inadequate words related to the topic
	EXCELLENT: 2 <input type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
WRITING COHESION	Clear and logical progression of ideas and supporting paragraphs.	Adequate progression of ideas and supporting paragraphs.	Some progression of ideas and supporting paragraphs.	Inadequate ideas and supporting paragraphs.
	EXCELLENT: 2 <input type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
ARGUMENT	The message has been communicated very well and identify the type of text	The message has been communicated appropriately and identify the type of text	Some of the message has been communicated and the type of text is little confusing	The message hasn't been communicated and the type of text is inadequate
	EXCELLENT: 2 <input type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
CREATIVITY	Outstanding flow of ideas and events	Good flow of ideas and events	Average flow of ideas and events	Poor flow of ideas and events
	EXCELLENT: 2 <input type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
SCIENTIFIC SUSTAINABILITY	Reasonable, specific and supportable opinion or thesis statement	Minor errors when supporting the thesis statement	Some errors when supporting the thesis statement	Lots of errors when supporting the thesis statement
	EXCELLENT: 2 <input type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
TOTAL/AVERAGE	9 - 10: EXCELLENT 7 - 8,9: GOOD 5 - 6,9: AVERAGE 0 - 4,9: LIMITED		TOTAL 9	



**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI
FOREIGN AND NATIVE LANGUAGE CENTER**

Informe sobre el Abstract de Artículo Científico o Investigación.

Autor: Pozo Orbe Yamileth

Fecha de recepción del abstract: 24 de noviembre de 2020

Fecha de entrega del informe: 24 de noviembre de 2020

El presente informe validará la traducción del idioma español al inglés si alcanza un porcentaje de: 9 – 10 Excelente.

Si la traducción no está dentro de los parámetros de 9 – 10, el autor deberá realizar las observaciones presentadas en el ABSTRACT, para su posterior presentación y aprobación.

Observaciones:

Después de realizar la revisión del presente abstract, éste presenta una apropiada traducción sobre el tema planteado en el idioma Inglés. Según los rubrics de evaluación de la traducción en Inglés, ésta alcanza un valor de 9, por lo cual se valida dicho trabajo.

Atentamente



Ing. Edison Peñafiel Arcos MSc
Coordinador del CIDEN