

Universidad Nacional
“José Faustino Sánchez Carrión”



FACULTAD DE INGENIERIA QUÍMICA Y METALURGICA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA QUIMICA

TESIS

**“PROCESO DE ELABORACIÓN DE UN DESTILADO A PARTIR DE
MARACUYA (*Passiflora edulis*) – HUACHO 2021”**

PRESENTADO POR:

GIANPIERRE GORKI GUTIERREZ REYNOSO

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO QUÍMICO**

ASESOR:

M(o) RONALD LUIS RAMOS PACHECO

Reg. C.I.P. N° 131168

Ciudad Universitaria, Setiembre del 2021

Huacho – Perú

2021

DEDICATORIA

A mi mamá y abuelos, gracias por su apoyo y sabios consejos. Este logro es gracias a ustedes que siempre estuvieron ahí para formarme en buenos valores y ser una persona de bien.

A mi abuelo Javier Reynoso Fuentes. Quien siempre creyó en mí y me apoyo en todo momento.

Gianpierre Gutierrez

AGRADECIMIENTO

A Dios por darme la vida y vivir en mi corazón. Todo se lo debo a él, es una fuente permanente de inspiración y sabiduría.

A mi asesor el Ing. Ronald Luis Ramos Pacheco, por su aporte invaluable para hacer este trabajo de investigación.

Al M(o) Edwin Guillermo Gálvez Torres, quien también me brindo su sabiduría para este trabajo de investigación.

A todos los profesores de mi facultad que me formaron académicamente para ser un profesional de éxito.

A mi madre Carmen Rosa Reynoso Cardoso, gracias por todo el apoyo que me brindas, sin ti no sería el profesional que soy ahora.

A mi abuela Rosa Cardoso Mendizabal, por brindarme su amor y sabios consejos.

A mi abuela Adelaida Gutierrez, gracias por todo el cariño que y buenos deseos que tienes. Gracias por el apoyo que me brindaste para realizar este trabajo.

GIANPIERRE GORKI

INDICE

	Pág.
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTOS	iii
INDICE GENERAL	iv
INDICE DE FIGURAS	viii
INDICE DE TABLAS	ix
RESUMEN	x
ABSTRACT	. xi
INTRODUCCIÓN	xii
CAPÍTULO I:PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.1. Descripción de la realidad problemática	1
1.2. Formulación del Problema	1
1.2.1. Problema general	1
1.2.2. Problemas específicos	2
1.3. Objetivos	2
1.3.1. Objetivo general	2
1.3.2. Objetivos específicos.....	2
1.4. Justificación de la Investigación	2
1.5. Delimitaciones de estudio	3
1.6. Viabilidad del Estudio.....	4

1.6.1. Viabilidad de recurso teórico	4
1.6.2. Viabilidad de recurso humano.....	4
CAPITULO II : MARCO TEORICO	5
2.1. Antecedentes de la investigación	5
2.2. Bases Teóricas.....	7
2.2.1. Maracuyá (<i>Passiflora edulis form. Flavicarpa</i>)	7
2.2.1.1. División taxonómica	9
2.2.1.2. Características morfológicas del fruto	9
2.2.1.3. Propiedades nutricionales y usos	10
2.2.1.4. Propiedades medicinales	10
2.2.1.5. Variedades comerciales.....	11
2.2.1.6. Producción.....	11
2.2.1.7. Mercado Internacional	12
2.2.2. Licores.....	14
2.2.2.1. Origen.....	14
2.2.2.2. Procesos de elaboración del licor.....	15
2.2.2.3. Factores que influyen en el proceso	17
2.2.3. Fermentación alcohólica.....	20
2.2.3.1. Fundamentos bioquímicos de la fermentación alcohólica.....	21
2.2.3.2. Levaduras	22
2.2.3.3. Índice de factibilidad enológica	23
2.3. Definiciones Conceptuales.....	24
2.4. Hipótesis de la Investigación	29

2.4.1. Hipótesis General	29
2.4.2. Hipótesis Específicas.....	29
CAPITULO III : METODOLOGÍA	30
3.1. Diseño Metodológico	30
3.1.1. Tipo	30
3.1.2. Enfoque	31
3.1.3. Diseño de la investigación	31
3.2. Población y Muestra.....	32
3.2.1. Población.....	32
3.2.2. Muestra.....	32
3.2.3. Unidad de análisis	32
3.3. Operacionalización de variables e indicadores	32
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	34
3.4.1. Técnicas a Emplear	35
3.4.2. Descripción de los Instrumentos	35
3.4.3. Fuentes de recolección de datos	35
3.5. Técnicas para el procesamiento de la información	36
3.5.1. Selección y validación de los instrumentos de investigación.....	36
CAPITULO IV : RESULTADOS	38
4.1. Análisis de Resultados	38
4.1.1. Antes de la fermentación.....	38
4.1.1.1. En el maracuyá.....	38
4.2. Concepto de producto	41

4.3.	Caracterización de la materia prima.....	43
4.4.	Desarrollo del producto.....	45
4.4.1.	Esquema del Proceso.....	45
4.1.3.	Descripción de las operaciones del proceso	47
4.5.	Caracterización del producto terminado	47
4.6.	Evaluación sensorial.....	48
4.6.1.	Formulación base	48
4.6.2.	Formulación final	51
4.7.	Prueba de Preferencia.....	57
4.8.	Ficha de estabilidad.....	58
CAPITULO V: DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		58
5.1.	Discusión.....	58
5.2.	Conclusiones	62
5.3.	Recomendaciones.....	63
CAPITULO VI : FUENTES DE INFORMACIÓN		65
6.1.	Fuentes bibliográficas	65
6.2.	Referencias electrónicas.....	67
ANEXOS:		
Anexo 1: Matriz de Consistencia		69
Anexo 2: Hoja de catación para la determinación de la Formulación base		70
Anexo 3. Hoja de catación para la determinación de la formulación final		71
Anexo 4. Hoja de catación para la prueba de preferencia		72
Anexo 5. Caracterización del jugo de maracuyá		73

INDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Planta de maracuyá	8
Figura 2. Maracuyá	14
Figura 3. Esquema de Fermentación Alcohólica	20
Figura 4. Proceso de elaboración del licor de maracuyá	46

INDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Valor nutritivo de 10 g. de maracuyá	9
Tabla 2. Composición química de los frutos de maracuyá	10
Tabla 3. Influencia de la temperatura de fermentación	18
Tabla 4. Levaduras usadas industrialmente	22
Tabla 5. Resultados físico-químicos de las muestras	38
Tabla 6. Propiedades Físico-químicas para diferentes estados de madurez (EM) del maracuyá	40
Tabla 7. Caracterización del jugo de maracuyá	42
Tabla 8. Características físico – químicas del aguardiente de caña rectificado	44
Tabla 9. Análisis microbiológico del jugo de maracuyá	45
Tabla 10. Características físico – químicas del licor de maracuyá	48
Tabla 11. Evaluación de los atributos sensoriales para determinar la fermentación base	50
Tabla 12. Estabilizantes probados para la formulación final	53
Tabla 13. Evaluación de los atributos sensoriales para determinar la formulación final	54

RESUMEN

En el presente estudio se desarrolló una bebida alcohólica a base de aguardiente de caña rectificada, jarabe de sacarosa y jugo de maracuyá.

Se trabajó con seis tratamientos con el fin de obtener la fórmula base, se usó una prueba sensorial para evaluar color, olor y sabor con 30 consumidores. La mejor formulación elaborada contiene 24,4 °gL y 17°Brix.

A partir de la fórmula base se evaluó la estabilidad del producto, utilizando tres tipos de estabilizantes a 3 niveles de concentración. El mejor estabilizante fue la glicerina a una concentración del 0,1%.

Se diseñó la etiqueta del producto de acuerdo a los requisitos establecidos por la Norma INEN 1932:1992. Bebidas alcohólicas. Licores de frutas. Requisitos.

La estabilidad del producto final es de 1 año.

Palabras Clave: Pruebas sensoriales, consumidores, estabilidad.

ABSTRACT

In the present study, an alcoholic beverage based on rectified cane liquor, sucrose syrup and passion fruit juice was developed.

Six treatments were used in order to obtain the base formula, a sensory test was used to evaluate color, smell and taste with 30 consumers. The best elaborated formulation contains 24.4°g/L and 17°Brix.

From the base formula, the stability of the product was evaluated, using three types of stabilizers at 3 concentration levels. The best stabilizer was glycerin at a concentration of 0.1%.

The product label was designed according to the requirements established by the INEN 1932: 1992 Standard. Alcoholic drinks. Fruit liqueurs. Requirements.

The stability of the final product is 1 year.

Key Words: Sensory tests, consumers, stability.

INTRODUCCIÓN

Las bebidas alcohólicas difieren de otros productos alimentarios porque están sometidas a una legislación particular en dos cláusulas; la primera se relaciona con los requerimientos descriptivos de composición y mercadeo de la reglamentación de alimentos (Food Act, 1984) de la reglamentación de la Comunidad Europea (1972) y las disposiciones específicas de regulaciones subordinadas. La segunda se relaciona con la importancia de los productos como fuente de rentas públicas internas; la fabricación, el almacenamiento, la venta e importación de bebidas alcohólicas está controlada por la reglamentación de impuestos sobre bebidas alcohólicas.

Cordiales y licores son términos sinónimos. El origen del primero se atribuye a América y el último a Europa. Son productos obtenidos por mezcla o re destilación de licor neutro, brandy o cualquier otro licor destilado mezclado, haciendo pasar por frutas, flores, plantas o jugos puros, o bien otros materiales naturales para dar sabor. Los cordiales deben contener un mínimo de 21/2% en peso del producto terminado de azúcar o dextrosa o una combinación de ambas.

Sin embargo, si el azúcar y la dextrosa adicionadas son menos del 10% del peso del cordial, puede incluirse en su identificación el término “seco”. En los Estados Unidos no se permite inclusión de sabores sintéticos o de imitación, ni pueden marcarse los productos como “destilados” o “compuestos”.

Se sabía de la existencia de los cordiales durante la existencia de los faraones y los antiguos atenienses y la elaboración comercial de ese tipo de licores se remonta hasta la Edad Media, cuando los alquimistas, médicos y monjes buscaban el elixir de la vida. De toda esta actividad se obtuvieron muchos cordiales bien conocidos como Benedictini y Chartreuse, ambos con sabor derivado de

plantas y que llevan el nombre de las órdenes monásticas en las que se preparaban.

La variedad de los cordiales es muy grande, simplemente por el amplio espectro de sabores que se dispone en frutas, cáscaras, hojas, raíces, hierbas y semillas que se producen en la Tierra.

Existen tres métodos básicos de producción bien conocidos: maceración, percolación y destilación o cualquier combinación de estos.

La maceración implica el remojar las materias primas en el licor, casi siempre en una tina, hasta que la mezcla haya adquirido el aroma y color deseados. Después se extrae el líquido que proporciona la base para el procesamiento posterior.

La percolación se lleva a cabo recirculando el licor a través de un percolador que contienen las materias primas. A medida que el licor pasa a través de la materia prima, extrae y elimina los constituyentes deseados que le dan el adecuado aroma, intensidad de sabor y color.

El método de destilación es similar al que se utiliza en la producción de ginebra. Los ingredientes se sumergen en el licor o se colocan en charolas o platos en la parte superior del alambique. Los vapores que se desprenden extraen los sabores esenciales, que se condensan y descargan como líquido incoloro. Este destilado contiene los sabores básicos que se utilizan para el procesamiento posterior

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA

Los licores de fruta, como idea propuesta, es un producto que se puede elaborar con frutas provenientes de la cosecha que no son aptas para comercializar como fruta fresca o ser utilizadas en la transformación industrial como las conservas (Hatta, 1993).

El estudio realizado por el INEI (2009) revela que el consumo de licores está en 0,8 l/hogar en promedio anual. Considerando que los licores se consumen comúnmente en fechas especiales el consumo promedio es relativamente bajo.

Según la MINAGRI la producción de maracuyá para el año 2020 era de 80,219 Toneladas en el Perú, de los cuales Lima produjo 35,509 toneladas. Actualmente se ha aumentado el número de Ha sembradas a 7,062 Has (Dirección Regional de Agricultura, 2020).

Según el INEI (2009) el consumo promedio per cápita de maracuyá 1,9 kg/persona, siendo superado por mucho por el plátano. La población no tiene, dentro de su dieta diaria, consumir a menudo maracuyá a pesar de los beneficios que esta presenta.

Se buscó obtener licor a partir de maracuyá basado en aprovechar este producto, dar un valor agregado a los frutos que están próximos al deterioro total y la necesidad de presentar al mercado un producto nuevo con características provechosas para el organismo.

1.2. PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

1.2.1. Problema General

- ¿Se puede elaborar un destilado a partir de maracuyá (*pasiflora edulis*)?

1.2.2. Problemas Específicos

- ¿Cuáles serán los parámetros fisicoquímicos del destilado de maracuyá (%Alcohol, °Brix, pH)?
- ¿Cuáles serán los parámetros organolépticos (análisis sensorial) del destilado de maracuyá?
- ¿Cuál será el diseño del diagrama de flujo del proceso de elaboración del producto final?

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. Objetivo general

- Elaborar un destilado de maracuyá.

1.3.2. Objetivos específicos

- Determinar los parámetros fisicoquímicos de un destilado de maracuyá.
- Determinar los parámetros organolépticos (análisis sensorial) del destilado de maracuyá.
- Diseñar el diagrama de flujo del proceso de elaboración del producto final.

1.4 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Los escasos estudios hechos sobre el maracuyá en la región llevan a una escasa explotación e industrialización de esta fruta; por consiguiente, este proyecto plantea elaborar una bebida alcohólica, en este caso un licor, considerándose una alternativa para utilizar estas frutas que en la actualidad solo se consumen en fresco, mermeladas artesanales y otros.

Se usará al maracuyá debido a su elevada acidez (2.9 – 5.0%) (García, 2002), necesaria para la fermentación del medio. Además, se aprovecharán los acentuados aromas (tíoles) que posee, para que el producto final sea agradable.

Algunos investigadores médicos han señalado que tomar moderadamente cantidades de licor produce algunos beneficios cardiovasculares. Al parecer, el licor disminuye el riesgo de padecer lesiones coronarias por aterosclerosis (Jaramillo, 2005).

El alcohol actúa incrementando los valores del colesterol bueno (HDL) en el hígado o en la sangre, protege de los efectos del colesterol malo (ADL) para formar placas de aterosclerosis. Es posible que tomar licor en forma moderada disminuya la tensión emocional, lo cual puede favorecer que no aparezca vasoconstricción coronaria (Jaramillo, 2005).

El maracuyá de manera natural presenta compuestos que protegen al cuerpo de diversas dolencias y enfermedades, es así que estas son aprovechadas en diferentes formas procesadas industrialmente. La oxidación propia del metabolismo de los alimentos, prevención del cáncer, regulación de los niveles de colesterol, fomento de la absorción de hierro, entre otros, propiedades calmantes (Amaya, 2009), rica en minerales, ácido ascórbico (absorción de hierro de alimentos) y provitamina A (beta caroteno) esencial para la visión y buen funcionamiento del sistema inmunológico (Lastra, 2012).

Además de alcanzar a los consumidores otra forma de consumo de un producto que es muy beneficioso, presentar este fruto como licor, amplía su nivel de consumo por parte de la población que gusta de probar sabores nuevos y agradables.

1.5 DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

El desarrollo de las muestras y análisis fisicoquímicos se realizaron en el laboratorio de Agroindustrias Supe S.A.C.

Los análisis para determinación de congéneres volátiles en el etanol por cromatografía de gases se realizaron en el Laboratorio de Química de Agroindustrial Paramonga S.A.

El tiempo de experimentación y tratamiento de los resultados de la investigación duraron en promedio de dos meses y medio, el análisis de los costos para la producción del producto final se evaluó a nivel de laboratorio.

1.6 VIABILIDAD DEL ESTUDIO

1.6.1 Viabilidad de recurso teórico

El tema desarrollado en la presente investigación dispone de diferentes técnicas y repositorios de la información en estudio.

1.6.2 Viabilidad de recurso humano

El presente trabajo de investigación es viable porque cuenta con especialistas en el tema de elaboración de destilados en el Laboratorio de Análisis de Procesos Químicos de la E.A. de Ingeniería Química.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

Aguilar y Hernández (2006) elaboraron a nivel de laboratorio, licores a partir de frutas como la manzana, naranja, papaya, pera y sandía. Se llevó a cabo con el fin de establecer cuál es el efecto sobre la producción de vinos de frutas, que producen parámetros como el control de pH y la adición de nutrientes durante la etapa de fermentación, con el objeto de producir vinos con sabor agradable y de buen grado alcohólico, demostrando así la factibilidad de la elaboración de los mismos.

El rango de concentraciones promedio de alcohol obtenidos para los vinos osciló entre 4.8 y 9.1 %V/V. Siendo los valores promedios más altos para la manzana con 9.1 %V/V, seguida por la pera con un 7.5 %V/V, la naranja con un 6.5 %V/V, la papaya con un 6.0 %V/V y la sandía con un 4.8 %V/V. El resultado del análisis de varianza indicó que existe una diferencia significativa entre los valores promedios de alcohol alcanzados por las distintas frutas.

Montoya et al. (2005) realizaron una formulación de licor de mora con diferentes porcentajes de participación de pulpa, 20 kg de mora fueron despulpados, homogenizados y caracterizada la pulpa, determinando; °Brix de 6,0; porcentaje de acidez de 2,91 % y densidad de 0,991 g/ml en promedio.

Se formularon licores, con una participación de la pulpa del 25 %, 30 %, 35 %, 40 %, 45 %, 50 % y 55 % iniciando con 35 °Brix, para todos los casos en el mosto fermentable, ajustando las formulaciones con sacarosa; la levadura inoculada fue *Saccharomyces*

cerevisiae Meyen ex E.C. Hansen en concentración del 0,2 %; la fermentación se llevó a cabo en reactores con capacidad de 2 litros, con desfogue de manguera de látex, el mosto fermentable fue dejado en los reactores durante 20 semanas, luego los licores fueron filtrados y caracterizados fisicoquímicamente, evaluando el porcentaje de alcohol por destilación, encontrando que el porcentaje de 40% de participación de pulpa, fue el de mayor concentración con 8,36 % de volumen de alcohol en promedio.

Los resultados estadísticos mostraron una diferencia significativa entre los porcentajes de participación de pulpa y su influencia sobre la producción de alcohol para los valores de 25 % y 30 % con respecto a los porcentajes 35 %, 40 %, 45 %, 50 % y 55 %. La prueba sensorial con 10 jueces, mostró que el licor preparado con 35 % de participación de pulpa, fue el de mayor aceptación.

Asimismo, Cáceda y Rodríguez (2003) realizaron un estudio con el fin de obtener un licor con características sensoriales aceptables y de un elevado valor nutricional, empleando la cáscara de naranja (*Citrus auriantus*) como la fuente para el aroma y sabor, el fruto de maca (*Lepidium meyenii*) como la fuente de valor nutricional y la sacarosa como la fuente de azúcar fermentable, para la cual se encontró que el porcentaje óptimo fue de 5% tanto para la cáscara de naranja como para la maca.

Se realizaron pruebas de degustación con 200 individuos escogidos al azar. Con respecto al sabor y aroma, su validez fue comprobada mediante pruebas estadísticas, usando el método de Linkert; y el valor nutricional por la presencia de aminoácidos, mediante la prueba de la ninhidrina.

Gonzales (2012) elaboró una bebida alcohólica a partir de la grosella blanca (*Phyllanthus acidus*) mediante el empleo de levaduras de panificación *Saccharomyces cerevisiae*, considerándose un diseño experimental A*B (2*3), siendo el factor A: Tipo de

levadura (Levapan, Saf-instant), y factor B: Dilución fruta- agua (1:2, 1:3,1:4). Mediante el análisis de los datos se estableció que a excepción del °Brix en la fermentación, los factores A y B no tenían un efecto estadísticamente significativo.

Al análisis sensorial se aplicó un diseño de bloques incompletos con 40 catadores semi entrenados mediante una escala hedónica de 5 puntos. La bebida con mayor aceptabilidad fue la elaborada con levadura de marca Levapan y dilución 1:4 (fruta-agua). A ésta se le realizaron análisis microbiológico, grado alcohólico y análisis económico.

Los resultados indicaron que el empleo de levaduras de panificación y una dilución (fruta-agua) adecuada con una ejecución cuidadosa del procedimiento le otorgan a la bebida alcohólica de grosella blanca (*Phyllanthus acidus*) una particularidad especial, con un aroma agradable y fresco como el que le caracteriza a la fruta.

2.2. BASES TEÓRICAS

2.2.1. Maracuyá (*Passiflora edulis form. Flavicarpa*)

La *Passiflora edulis* (Figura 2.2) se considera originaria de la región amazónica, aunque crece de forma silvestre en un área que abarca desde el sur de Colombia hasta el norte de la República Argentina y Uruguay (Gerencia Regional de Agricultura – Región La Libertad [GRA-RLL], 2009).

Las especies comerciales de maracuyá aparecieron en las regiones subtropicales de América, en la región amazónica de Brasil, Paraguay y norte Argentina. Brasil, Colombia, Perú, Ecuador y Venezuela poseen más del 80% de producción (Dulanto y Aguilar, 2011).

Brasil es considerado el origen de unas 150-200 especies de las 465 existentes de *Passiflora*. La especie *Passiflora edulis* (maracuyá morado), dio origen, a través de una mutación, al maracuyá amarillo (García, 2002). El maracuyá es una fruta tropical de una planta que crece en forma de enredadera y que pertenece a la familia de las *Passifloras*, de

la que se conoce más de 400 variedades (Amaya, 2009).

Sus hojas que son dentadas, miden de 7 a 20 cm de longitud, sus flores son hermafroditas y solitarias por lo que se aconseja realizar polinización manual. El maracuyá se multiplica por semillas y por estacas leñosas. La primera cosecha se da a los seis o siete meses después de la siembra (FAO-PRODAR, 2014).



Figura 1. Planta de Maracuyá

Fuente: García M. (2002)

Las condiciones climáticas y el suelo en Perú son altamente propicias para el cultivo del maracuyá. Esta fruta está disponible durante todo el año, con dos picos de producción: el primero de abril a junio y el segundo en octubre (Zavaleta, 2016).

2.2.1.1. División taxonómica

La clasificación taxonómica del maracuyá es la siguiente (Zavaleta, 2016):

División:	<i>Angiospermas</i>
Clase:	<i>Dicotiledóneas</i>
Subclase:	<i>Archichlamydeae</i>
Orden:	<i>Passiflorales</i>
Familia:	<i>Passifloraceae</i>
Género:	<i>Passiflora</i>
Especie:	<i>Edulis</i>

2.2.1.2. Características morfológicas del fruto

El fruto es una baya, de forma globosa u ovoide, con un diámetro de 0.04 – 0.08 m y de 0.06 – 0.08 m de largo, la base y el ápice son redondeados, la corteza es de color amarillo, de consistencia dura, lisa y cerosa, de unos 0.003 m de espesor. El pericarpio es grueso, contiene de 200-300 semillas, cada una rodeada de un arilo (membrana mucilaginosa) que contiene un jugo aromático en el cual se encuentran las vitaminas y otros nutrientes (García, 2002). El valor nutritivo del fruto del maracuyá se detalla a continuación en tabla 1.

Tabla 1. Valor nutritivo de 10g de jugo de maracuyá.

Componente	Cantidad	Componente	Cantidad
Valor energético	78 calorías	Calcio	5.0 mg
Humedad	85%	Hierro	0.3 mg
Proteínas	0.8%	Fósforo	18 mg
Grasas	0.6 g	Vit. A activa	684 mg
Carbohidratos	2.4 g	Tiamina	Trazas
Fibra	0.2 g	Riboflavina	0.1 mg
Ceniza	Trazas	Niacina	2.24 mg
		Ácido ascórbico	20 mg

Fuente: García (2002).

Su jugo es ácido y aromático; se obtiene del arilo, es una excelente fuente de vitamina A, niacina, riboflavina y ácido ascórbico. La cáscara y las semillas también pueden ser empleados en la industria, por los componentes que tienen (Amaya, 2009). García (2002) detalla la composición química que deben tener los frutos de maracuyá para fines de exportación (Ver Cuadro 2.5.).

Tabla 2. Composición química de los frutos de maracuyá

Elemento	Cantidad
pH	2.8 - 3.3
Acidez	2.9- 5.0 %
Sólidos solubles	12.5- 18.0 %
Azúcares totales	8.3 - 11. 6%
Azúcares reductores	5.0 – 9.2 %
Ácido ascórbico	7.0 – 20 mg/100g
Niacina	1.5 - 2.2 mg/100g
Potasio	140 – 278 mg/100g

Fuente: García (2002).

2.2.1.3. Propiedades nutricionales y usos

El maracuyá se cultiva para aprovechar el jugo del fruto, el cual puede ser consumido directamente en refrescos, o ser industrializado para la elaboración de cremas alimenticias, dulces cristalizados, sorbetes, licores, confites, néctares, jaleas, refrescos y concentrados (García, 2002).

Es fuente de proteínas, minerales, vitaminas, carbohidratos y grasa. El aceite que se extrae de sus semillas podría ser utilizado en la fabricación de jabones, tintas y barnices (Amaya, 2009).

2.2.1.4. Propiedades medicinales

El uso medicinal del maracuyá, se basa en las propiedades calmantes (depresora del Sistema Nervioso) de la Passiflorina (o maracuyina), un sedativo natural encontrado en los frutos y hojas (Amaya, 2009). La variedad amarilla es más rica en minerales y en provitamina A que la morada. Contiene una cantidad elevada de fibra, que mejora el tránsito intestinal y reduce el riesgo de ciertas alteraciones y enfermedades (Lastra, 2012).

2.2.1.5. Variedades comerciales

Del maracuyá existen dos variedades: el maracuyá púrpura que corresponde a la especie botánica *Passiflora edulis*. Variedad púrpura y el maracuyá amarillo, variedad identificada botánicamente como *Passiflora edulis* var. *Flavicarpa*. En el Perú se cultiva exclusivamente con fines comerciales la variedad *flavicarpa* por tener un mayor rendimiento y es más resistente a enfermedades en comparación con la variedad púrpura (Zavaleta, 2016).

2.2.1.6. Producción

En el 2020 Perú produjo 80.219 toneladas, mostrando un incremento de 24.8% frente a las 64.275 toneladas producidas en el 2019. Las principales regiones productoras son Lima, La Libertad, Lambayeque, Piura, entre otras.

La producción de maracuyá fresca en el Perú está en auge es una actividad relativamente nueva pero consolidada. Las exportaciones han mostrado una tendencia al alza continua en el mercado internacional en los últimos 5 años con volúmenes muy significativos en comparación a la oferta con la que se cuenta, representando las exportaciones del año 2019 fueron 64 275 Tm. (4.6 Tm) el

0.02% del total producido (17,455 Tm) (AMPEX, 2006).

El departamento con la mayor área instalada de Maracuyá es Lima, seguida de cerca por Ancash, luego está Lambayeque, Piura, Junín, Ucayali, Huánuco y en octavo lugar La Libertad.

En el 2020 Perú produjo 80.219 toneladas, mostrando un incremento de 24.8% frente a las 64.275 toneladas producidas en el 2019. Las principales regiones productoras son Lima con 35.509 toneladas (20.237 en 2019) y una participación del 44.3% del total; La Libertad, 16.527 toneladas (14.344 toneladas en 2019) y una participación de 20.6%; Lambayeque, 10.135 toneladas (12.981 toneladas en 2019) concentrando el 12.6%; Piura, 9.136 toneladas (10.245 toneladas en 2019) concentra el 11.4%; Áncash, 6.032 toneladas (4.534 toneladas en 2019) participa con el 7.5%; Junín, 1.526 toneladas (1.050 toneladas en 2019) concentra el 1.9% del total.

Se observa es un crecimiento significativo entre los años 2019-2020, del 24.8%, es decir 15,944 Tm. más, este crecimiento fundamentalmente está dado por Lima, La Libertad, Lambayeque y Piura, ya que en los departamentos Junín y Huánuco decrecieron (GRA-RLL, 2009).

En el año 2019 la producción de maracuyá alcanzó las 73,500 Tm, concentrándose el 84,5% en Lambayeque, La Libertad, Lima y Piura. Sin embargo, en términos de rendimiento el ranking lo lidera Piura (70.5 Tm/ha), ello porque goza de mejores técnicas de cultivo y condiciones climáticas (De Lama y Tezén, 2017).

2.2.1.7. Mercado Internacional

La especialista manifestó que Perú es el principal exportador de maracuyá en el mundo, superando a Colombia y Ecuador. Más del 90% de la oferta peruana se exporta en jugos concentrados, teniendo como principal mercado a Países Bajos.

Indicó que en el 2020 las exportaciones de maracuyá por parte de Perú sumaron US\$ 42.221.000, representando una contracción de -6.68% frente a los US\$ 45.245.000 del 2019. Le siguen Colombia con despachos por US\$ 35.553.000 en 2020 (US\$ 34.194.000), Ecuador con US\$ 33.875.000 (US\$ 27.673.000 en 2019) y Brasil con US\$ 1.129.000 (US\$ 1.245.000 en 2019).

De los US\$ 42.221.000 exportados por Perú en 2020, el 91.8% corresponde a jugo, el 6.2% a pulpa, el 1.5% como fruta fresca, siendo el principal destino Países Bajos. En Ecuador, del valor total despachado, el 92% corresponde a jugo, 5% a fruta fresca y 3% a pulpa, siendo el principal mercado Países Bajos. En Colombia el 99.7% de sus despachos corresponde fruta fresca y el 0.3% a jugo, siendo también Países Bajos el principal destino; mientras que de Brasil el 97.6% corresponde a jugo y el 2.4% a fruta fresca, siendo su principal mercado Estados Unidos.

En el 2020, las importaciones mundiales de maracuyá ascendieron a US\$ 112.778.000, registrando un incremento de 4% en comparación a los US\$ 108.357.000 registrados el año previo. Los principales países importadores de maracuyá de todo el mundo en el 2020 fueron: Países Bajos que adquirió esta fruta por US\$ 77.413.000 (US\$ 73.314.000) y concentró el 68.6% del total; Estados Unidos con US\$ 12.371.000 (US\$ 13.953.000), participando con el 11% del total.



Figura 2. Maracuyá

2.2.2. Licores

2.2.2.1. Origen

El origen de las bebidas fermentadas se encuentra unido a la evolución de los seres humanos, siendo probablemente la miel diluida de abejas silvestres la primera de estas bebidas, también conocida como “hidromiel”; apareciendo posteriormente las derivadas de los cereales o “cerveza”, así como también las de la uva o “vino” (Hidalgo, 2010).

Según el Código Alimentario español de 1967 citado por Valencia (2010), los licores son “bebidas hidroalcohólicas aromatizadas”, que se obtienen “por maceración, infusión o destilación de diversas sustancias vegetales naturales con alcoholes aromatizados, o por adición a los mismos extractos aromáticos, esencias

o aromas autorizados, o por la combinación de ambos procedimientos”. Deben estar, añade la legislación, “edulcoradas con azúcar, glucosa, miel mosto de uva, coloreadas o no”, y tener “un contenido alcohólico superior a 30° centesimales”.

Durante mucho tiempo se consideraron bebidas secretas que podían alterar el ánimo, dar placer y alegría, e incluso estimular la imaginación. Sin embargo, se define al licor (el aqua vitae, o “agua de la vida”) como una bebida espirituosa cuyo elemento esencial es el alcohol (Zurdo, 2004).

Las bebidas alcohólicas (licores) para consumo humano se obtienen por destilación del etanol. El aroma no está determinado por el alcohol sino por los productos secundarios de la fermentación; el sabor se debe a productos de extracción y destilación de plantas y frutas, y también contribuyen al sabor los zumos de frutas, aceites esenciales y esencias naturales (Carretero, 2006).

2.2.2.2. Procesos de elaboración del licor

Basado en el modelo seguido por Coronel (2008):

- **Recepción:**

Consiste en cuantificar la fruta que entrará a proceso. Esta operación debe hacerse con recipientes adecuados para la tarea y balanzas calibradas y limpias.

- **Lavado y selección:**

Se pueden utilizar frutas maduras (no sobre maduras), limpias, sanas, con aroma y sabores fuertes y agradables. También se debe considerar la rentabilidad de una fruta.

- **Prensado:**

La fruta se somete a prensado o partido para la obtención de partículas

de menor tamaño, de modo que la pulpa o el jugo queden expuestos a la acción de las levaduras.

- **Adición de sulfito:**

Es agregado al mosto antes de la fermentación alcohólica para inhibir el crecimiento de bacterias y levaduras indeseables, acción antimicrobiana y la acción de las polifenoloxidasas que provocan el oscurecimiento del producto, acción antioxidante.

- **Preparación del mosto:**

Se diluye la levadura, con agua a 32 ° C y una pequeña cantidad de azúcar y se deja reposar de 15 a 20 minutos. La adición de azúcar para la corrección de los grados Brix debe ser de 21 a 25 °Brix, es un proceso llamado encabezamiento.

Es importante ya que cuando los °Brix son menores a lo ideal la cantidad de alcohol obtenida es menor, además la fermentación se detiene pues las levaduras no pueden realizar la fermentación por la elevada presión osmótica. Una vez incorporado al mosto el azúcar, se siembra la levadura activada.

- **Fermentación:**

Se deja fermentar el mosto preparado en temperaturas menores a 30°C durante aproximadamente 20 días hasta tener la reducción casi total del azúcar en el mismo.

- **Trasiego:**

Una vez finalizada la fermentación, se inicia una sedimentación espontánea de las partículas hasta entonces mantenidas en suspensión como

son las levaduras, los restos de fruta, proteínas, pectinas, etc.

- **Clarificación:**

Para este proceso se emplean "agentes clarificantes", compuestos adsorbentes como: bentonita, gelatina, caseína, carbón o clara de huevo; los cuales forman complejos coloidales que floculan y arrastran las partículas suspendidas. Luego de ser agregados los agentes clarificantes, el medio es mantenido en absoluto reposo para obtener en pocas horas un líquido bastante claro con las borras depositadas en el fondo.

2.2.2.3. Factores que influyen en el proceso

- **°Brix:**

La concentración de azúcares que posee un mosto determina su velocidad de fermentación (Hidalgo, 2010). Importante para cuantificar el grado de avance de la fermentación de los azúcares presentes en el mosto (Aguilar y Hernández, 2006).

El mosto debe tener un °Brix entre 16 y 20, si es muy bajo el grado alcohólico obtenido será pobre, por lo contrario, si es muy alto la fermentación no se efectúa, pues la presión osmótica que se ejerce sobre las levaduras es grande y no permite que actúen sobre los azúcares (Coronel, 2008).

- **pH:**

El valor óptimo para el desarrollo de las levaduras se encuentra entre valores de 4,0 a 6,0 con un valor mínimo de 2,6 a 2,8 por debajo de los cuales la fermentación es imposible (Hidalgo, 2010).

Los mostos tienen un pH que oscila entre 3,0 y 3,8; conviene los

valores más bajos para evitar el desarrollo de bacterias peligrosas (Hidalgo, 2010). Generalmente se recomienda que cuando se utilizan frutas poco ácidas ajustar el valor del pH entre 3,4 y 4 (Aguilar y Hernández, 2006).

▪ **Temperatura:**

Los azúcares producen una reacción exotérmica, es decir, con desprendimiento de calor (Coronel, 2008). Cada molécula de azúcar fermentado produce 25,4 kcal. Se estima que cada grado de temperatura aumentado la levadura es capaz de metabolizar un 10% más de azúcar (Hidalgo, 2010).

En la tabla 3 se detalla cual es la concentración de diferentes compuestos según la temperatura de fermentación.

Tabla 3. Influencia de la temperatura de fermentación.

Concentración (g/L)	15°C	20°C	25°C	30°C	35°C
Etanol	93.60	93.04	90.00	89.60	79.52
Glicerol	6.05	6.59	6.91	7.18	7.38
Acetaldehído	0.05	0.09	0.04	0.04	0.02
Ácido succínico	0.74	0.89	0.77	0.92	0.70
Ácido acético	0.08	0.13	0.14	0.13	0.22
CO ₂	89.53	88.99	86.08	85.70	76.06

Fuente: Hidalgo (2010)

▪ **Nutrientes:**

Son las sustancias químicas requeridas por las células vivas para realizar el metabolismo de biosíntesis llamado anabolismo y catabolismo o degradación, del cual se obtiene la energía necesaria para el crecimiento y funcionamiento de los organismos (Puerta, 2010).

Para favorecer la fermentación es necesario añadirles sustancias nutritivas como sulfato amónico, sulfato magnésico, superfosfatos, extractos de levadura y otros nutrientes (Carretero 2007).

- **Composición aromática y de alcoholes de licores**

La conducción o las condiciones de la fermentación alcohólica del mosto son de una capital importancia desde el punto de vista cualitativo y especialmente desde el aspecto aromático (Hidalgo 2010). Sádecka y Polonsky (2000) citados por González (2012), señalan que los principales componentes del vino son el etanol, azúcares, ácidos orgánicos, proteínas, aminoácidos y colorantes.

El etanol corresponde a un subproducto de la fermentación de los azúcares presentes en los mostos que contribuye al sabor y la estabilidad microbiana. Los aminoácidos son un factor significativo en el crecimiento de las levaduras y las bacterias que producen el vino. Además de considerar que se admite el hecho de que generalmente los aminoácidos contribuyen al aroma y sabor (González, 2012).

Los azúcares, determina la clasificación de éste, en mayor o menor grado de calidad. Los compuestos fenólicos juegan un importante rol en la calidad, ya que estos contribuyen en los atributos sensoriales, además de ser importantes en la química del color en el proceso de envejecimiento (González, 2012).

Las proteínas son el constituyente presente en menor cantidad, contribuyen en la calidad de éste. Por otra parte, las proteínas son las responsables de la sensación de “cuerpo”, además de retener ciertos aromas.

Sin embargo, pueden causar problemas tecnológicos, tales como dificultades en la filtración y clarificación (González, 2012).

2.2.3. Fermentación alcohólica

Proceso de descomposición entre los azúcares contenidos en el mosto, la glucosa y la fructosa, convirtiéndolo en etanol o alcohol etílico y en anhídrido carbónico (Rojas, 2012). Proceso que se puede apreciar en la Figura 2.3.

Se lleva a cabo en dos etapas: la primera que convierte el piruvato en acetaldehído y CO_2 , el acetaldehído con NADH_2 produce etanol. Este tipo de fermentación tiene aplicaciones en la industria de alimentos en la producción de pan, cerveza, vino y otras (Fula, 2010).

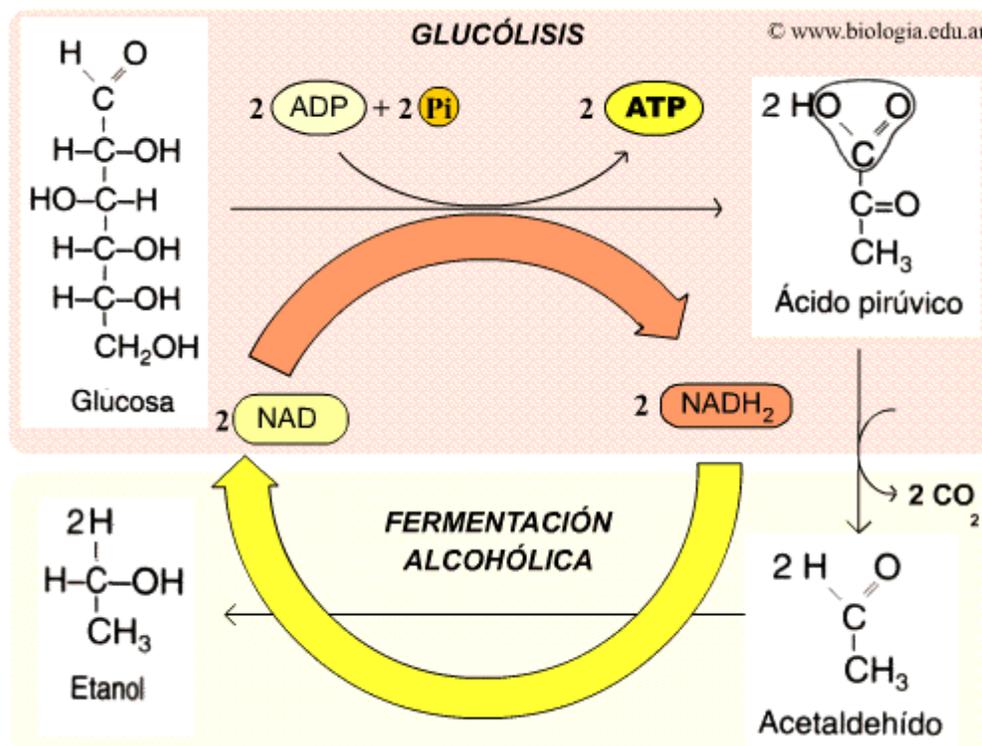


Figura 3. Esquema de la fermentación alcohólica

Fuente: Fula (2010)

La fermentación alcohólica se debe a una enzima soluble que producen las levaduras, zimasa (Carretero 2006). Más adelante Gay.-Lussac (1813) citado por Hidalgo (2010) representó el proceso fermentativo con la siguiente expresión:



2.2.3.1 Fundamentos bioquímicos de la fermentación alcohólica.

Las transformaciones que llevan a cabo los microorganismos durante la degradación de los azúcares para la obtención del etanol encuentran su fundamento en una secuencia de reacciones bioquímicas que son reportadas en la literatura. En el proceso industrial de fermentación alcohólica por acción de las levaduras se utilizan los carbohidratos contenidos en los materiales portadores, por la vía aeróbica y anaeróbica en forma sucesiva. Durante la etapa de crecimiento de los cultivos, los mismos son sometidos a una oxigenación fuerte, mediante aireación del medio, lo cual permite la oxigenación completa de la glucosa. Este proceso rinde una gran cantidad de energía que en parte es fijada mediante sistema ADP-ATP y posibilita el desarrollo de síntesis celular, que consume gran cantidad de energía. En condiciones anaeróbicas el aporte de energía a la célula es pequeño comparado con el de la respiración y con las necesidades energéticas de la síntesis; ello explica que en estas condiciones no se produzca el crecimiento celular. Sin embargo, bajo estas condiciones, a expensas del pequeño aporte energético de las células, ocurre una mínima reproducción celular (efecto Pasteur). De la energía producida durante este proceso una parte es fijada en forma de ATP y la otra es disipada en forma de calor, lo que hace aumentar la temperatura durante la etapa de fermentación. Por ello, es necesaria la búsqueda de

microorganismos resistentes a altas temperaturas que presenten una gran capacidad fermentativa bajo condiciones de elevada temperatura. Este proceso ha sido explicado también por (Yujiteramoto, 1994), (Jorgensen, 1979). La etapa fundamental en la producción de alcohol es la fermentación, por lo tanto, el control de ella es de vital importancia: la concentración de sustrato, la acidez del medio y la temperatura son variables de control del proceso. Una cuestión de gran importancia es la elección del grado Brix o contenidos de azúcares en la batición, pues de ella depende la obtención de una adecuado por ciento de alcohol y se evitan procesos de inhibición. La temperatura y la acidez son factores de gran importancia en la vida de las células de levadura y revisten un gran interés desde el punto de vista tecnológico.

2.2.3.2 Levaduras

Son los microorganismos más importantes desde el punto de vista industrial (Ver Cuadro 2.9), porque muchas de las especies pueden convertir los azúcares en alcohol etílico y dióxido de carbono. Participan en la producción de cerveza, vino, alcohol industrial, glicerol y vinagre (González, 2012).

Tabla 4. Levaduras utilizadas industrialmente

Levadura	Producto
<i>Saccharomyces ellipsoideus</i>	Vino Cerveza
<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	Panificación
<i>Torulopsisutilis</i>	Fuente de proteínas
<i>Schizosaccharomyces sp.</i>	Alcohol industrial

Fuente: González (2012)

En el proceso de fermentación son importantes las levaduras, que se pueden encontrar en la naturaleza en todas partes. Por eso se puede casi garantizar que el 90- 95% de los zumos de frutas fermentarán sin que haya que añadirles ningún cultivo de levaduras, aunque sucede que con frecuencia este tipo de levaduras prolifera mal porque la composición del líquido no es la adecuada (Aguilar y Hernández, 2006).

Las levaduras crecen en la masa del líquido a fermentar. En algunas ocasiones suben a la superficie creando una película llamada velo. Todo líquido azucarado sufre esta fermentación de manera espontánea debido a la acción de las levaduras (Carretero 2006).

2.2.3.3. Índice de factibilidad enológica

Es la relación que mide, desde el punto de vista de la fermentación, el grado de similitud de una fruta con respecto a la uva. Tomando como referencia para el establecimiento de esta correlación los valores de los parámetros reportados por la uva en cuanto a índice de acidez y azúcar se refiere (Páramo y Peck, 2006).

La relación acidez/azúcar de la uva puede servir de referencia para saber si una fruta cualquiera tiene la posibilidad de ser sometida a fermentación con fines enológicos. La primera es determinante para las funciones básicas de las levaduras, llegando a mostrar un óptimo crecimiento cuando el medio posee un valor cercano al 0,55%.

El contenido de azúcar, por otro lado, determina la cantidad final de alcohol que se habrá producido por fermentación y que, al ejercer una acción

antiséptica, limitará la población de levaduras (López, 2007). Este índice viene dado por la expresión (Páramo y Peck, 2006):

$$\text{IFE} = (\% \text{Az} + \% \text{Ac}) / 36.$$

Donde %Az es el porcentaje de azúcar de la fruta, %Ac el porcentaje de acidez total. El valor 36 viene dado considerando que la relación azúcar/acidez de la uva es la óptima para el proceso de la fermentación alcohólica: %Az de la uva / %Ac de la uva = 36.

Según esto, mientras más cerca esté el IFE de una fruta del valor 36, mayor será su similitud con la uva (desde el punto de vista de su fermentación). Esta fórmula, por supuesto, es empírica y solamente proporciona elementos de referencia muy generales.

2.3. Definiciones Conceptuales

Acetaldehído: Sustancia resultante de la oxidación del alcohol etílico que confiere al vino un olor muy desagradable. Sinónimo: aldehído acético.

(ALZATE MEJIA LUIS ANGEL F.S.C. El "ABC" del vino y el vinagre). Ingresado por: Leidy Marcela Zuleta Benítez.

Acetato de Etilo: Éster del ácido acético y el alcohol etílico, componente natural de los vinos de crianza. Responsable del olor característico de los vinos con acidez volátil.

(ALZATE MEJIA LUIS ANGEL F.S.C. El "ABC" del vino y el vinagre). Ingresado por: Leidy Marcela Zuleta Benítez.

Acidez: La acidez titulable es aquella que se determina por titulación cuantitativa con un álcali. En el vino suele expresarse en gramos de ácido tartárico por litro. La acidez total se ha empleado como un valor único que incluye la acidez volátil y la fija.

Boulton, Roger. Teoría y práctica de la elaboración del vino, 2002. (Nathalia Cruz)

Acidez Fija La acidez fija corresponde a los ácidos libre no volátiles presentes en la muestra. Puede expresarse en miliequivalentes por decímetro cúbico o en gramos de ácido tartárico por decímetro cúbico. Se calcula restando de la acidez total real el valor correspondiente a la acidez volátil. (Manual de métodos analíticos para el control de calidad de **bebida** alcohólicas) (Clara Correa Soto).

Acidez Total: La acidez total es la suma de los ácidos analizables volumétricamente cuando se lleva al vino al pH igual a 7 mediante la adición de un líquido alcalino valorado. El ácido carbónico y el anhídrido sulfuroso libre y combinado no se incluyen en la acidez total.

Ribereau-Gayon, J. Peynaud, E. Análisis de vinos. España: Aguilar. S.A. 1962. Página 470)
Ingresado por: León Antonio Gómez Archila.

Acidez Total Real: Es la suma de los ácidos valorables excluyendo el CO₂ y descontando el SO₂ libre y combinado, por titulación con un álcali, generalmente NaOH 0.05N, hasta un pH 7. (Manual de métodos analíticos para el control de calidad de bebidas alcohólicas) (Clara Correa Soto)

Acidez Volátil: ácidos formados durante la fermentación como consecuencia de alteraciones microbianas.

Acidificación: Algunos vinos de algunas regiones contienen poca acidez y por ello, tienden a presentar enfermedades y alteraciones. Por esta razón se autoriza -en casos concretos- el empleo de ácido cítrico, ácido láctico, entre otros.

FABRICACION DE VINOS. Profesor Dr. Ernst Vogt. pag 156. Editorial Acribia - Zaragoza (España)

Aerómetro: El aerómetro es un instrumento usado para medir gravedad específica (o densidad relativa) de **líquidos**. La gravedad específica es entre la densidad del líquido y la

densidad del agua. (Clara Correa Soto)

Agentes clarificantes inorgánicos: bentonita, caolín coloidal, sílice coloidal, carbón activado.

Natalia Gallo. La cata y el conocimiento de los vinos

Agentes clarificantes orgánicos: gelatina, albumina, caseína y alginatos.

Natalia Gallo. La cata y el conocimiento de los vinos

Aguardiente de caña: Es una bebida alcohólica incolora obtenida por destilación especial de mostos (bebida azucarada) de zumo de caña de azúcar o de sus derivados y sometido a fermentación alcohólica.

Alambique: Aparato para destilar alcohol proveniente de un mosto fermentado. Los vapores se llevan por un tubo inclinado hasta el refrigerante donde se enfrían y posteriormente se recogen. (E. Cordoví-Bebidas notables- elaborado por Gladys Ramírez).

Añejamiento: Al terminar la fermentación es necesario que el licor adquiera el sabor y aroma, para este proceso se requiere dejarlos sin azúcar queda después de la fermentación, se transforma en alcohol y los licores se enfrían estando en un medio propio con una temperatura de 12 a 18°, en esta forma las fermentaciones secundarias se efectúan naturalmente y se produce una mejor calificación también en forma natural.

Azúcares Reductores: Se llama azúcares reductores al conjunto de los azúcares de función cetónica o aldehídica, que reducen el líquido cupro potásico, contenidos en el vino. (Análisis de vinos, J. RIBEREAU GAYON. pag 30)

Baumé: Escala que sirve para medir el azúcar de un mosto o vino. Se calcula con un mustímetro, y corresponde a un valor constante de alcohol potencial, que permite determinar, con una precisión de dos décimas, la cantidad de azúcar de un mosto o de un vino. (Ejemplo: la densidad de 1075 equivale a 10° B, es decir, a 180 gr de azúcar por litro,

18 gr=1° B o 1° % Vol.).

Bebida Alcohólica: Las bebidas alcohólicas son bebidas que contienen etanol. Atendiendo a la elaboración se pueden distinguir entre bebidas producidas por fermentación alcohólica (vino, cerveza, hidromiel, sake) en las que el contenido en alcohol no supera los 18-20 grados, y las producidas por destilación, generalmente a partir de un producto de fermentación (licores, aguardientes, etc.)

Bouquet en vinos: Principio olfativo que desarrolla un vino después de una fase de envejecimiento en botella, denominado también aroma terciario. Se distinguen dos tipos de bouquets. El bouquet de oxidación se busca en el caso de algunos vinos ricos en alcohol (vinos dulces naturales). Los vinos se oxidan (al conservarse en barricas sin llenar completamente, por ejemplo): adquieren un tinte ámbar y desarrollan un bouquet de oxidación que recuerda a los olores de la manzana, el membrillo, y a la almendra, las nueces, el vino rancio... El bouquet de reducción es el que concierne a todos los grandes vinos de guarda tradicionales en botella cerrada y al abrigo del aire. Durante el envejecimiento en botella, los aromas primarios y secundarios se transforman en bouquet por un proceso de reducción, es decir, en ausencia de oxígeno. El bouquet de reducción evoca olores de origen animal (cuero, carne de venado, pieles), vegetal (sotobosque, setas) etc. Sensible al oxígeno, este bouquet fugaz puede desaparecer rápidamente o modificarse profundamente, motivo por el que generalmente no es recomendable airear o decantar los vinos viejos mucho tiempo antes de servirlos. Además, en una botella abierta el vino pierde pronto su bouquet.

Lady Medina. <http://www.diccionariodelvino.com>

Brandy: Es un licor que se obtiene a través de la destilación del vino y jugos de frutas fermentados. Siendo el coñac un tipo de brandy de los más conocidos, con una graduación

alcohólica elevada, se logra por destilación de vinos flojos de uva que luego son añejados en toneles de roble, antes de ser embotellados.

Brix: Propiedad de una disolución equivalente a las disoluciones acuosas de sacarosa en gramos por 100 gramos a 20°C. Suele medirse por hidrometría (densidad) y en zumos por densitometría. Anteriormente Brix tendía a llamarse grados Brix , pero esto es innecesario y no se sigue en la práctica de otras industrias alimentarias.

Boulton, Roger. Teoría y práctica de la elaboración del vino, 2002

Contenido alcohólico: Por contenido alcohólico se entiende, a menos que se indique otra cosa, el porcentaje de etanol, en volumen, determinado a la temperatura de 20 °C, en el producto que se analiza. Se expresa en grados alcoholimétricos. (Manual de métodos analíticos para el control de calidad de bebidas alcohólicas) (Clara Correa Soto)

Densidad: la densidad de un vino a 20 grados centígrados es la relación de la masa de cierto volumen de este líquido a 20 grados centígrados a la masa de igual volumen de agua a 4 grados centígrados. Se puede así mismo expresar la densidad del vino mediante la relación ente la masa de un determinado volumen de dicho líquido a 20 grados centígrados y la masa del mismo volumen a igual temperatura.

Enturbiamiento: Es una especie de turbidez o depósitos en los vinos a consecuencia, en gran medida, del desarrollo microbiano en los vinos embotellados no esterilizados. Estos turbios también pueden provenir de ciertas sustancias que se encuentran saturadas en este vino y que se precipitan después del embotellamiento debido a factores externos (frio, aire). Estas sustancias pueden ser cristales del tartrato de potasio y los coágulos de los albumina taninos.

2.4. Hipótesis de la Investigación

2.4.1. Hipótesis general

Se obtuvo y caracterizó un licor a partir de maracuyá (*Passiflora edulis form. Flavicarpa*).

2.4.2. Hipótesis específicas

- Las cualidades fisicoquímicas de °Brix, pH y acidez de la materia prima fueron las adecuadas para iniciarse el proceso.
- El grado de dilución y la concentración de sólidos solubles en el medio si tienen un efecto significativo sobre el grado alcohólico y propiedades organolépticas del producto obtenido.
- Se determinaron las características fisicoquímicas, organolépticas y microbiológicas del producto final.

CAPITULO III

METODOLOGÍA

3.1. Diseño Metodológico

3.1.1. Tipo

La presente investigación es de tipo documental, es documental puesto que para obtener y analizar la información sobre el tema, se precisó de la revisión de material bibliográfico referido al mismo.

Se le denomina investigación documental a la "dependencia fundamentalmente de la información que se recoge, consultas en documentos, para lo que se entiende este término en sentido amplio, como todo aquel material de índole permanente, es decir, al que se pueda acudir como fuente o referencia en cualquier momento o lugar, sin que se altere su naturaleza o sentido, para que aporte información o rinda cuenta de una realidad o acontecimiento. (Cázares Hernández, y otros, 1999).

Según (Ferrer, 2015), esta investigación es **aplicada**, porque se basa en resolver problemas prácticos, aplicando conocimientos adquiridos.

Según (Ferrer, 2015) también es **descriptiva** debido a que busca especificar el proceso que se va a realizar para la elaboración del cañazo a partir de la caña de azúcar que se realizará en un determinado tiempo, donde la variable en estudio se podrá contrastar con la realidad. Por tanto, (Michinel, 2014), nos indica que es una investigación de **campo o terreno**, debido a que se centra donde el fenómeno ocurre.

3.1.2 Enfoque

La investigación es documental, porque dependió fundamentalmente de la información que se recoge o consulta en documentos, en sentido amplio, como todo material de índole permanente, es decir, al que se puede acudir como fuente o referencia en cualquier momento o lugar, sin que se altere su naturaleza o sentido, para que aporte información o rinda cuentas de una realidad o acontecimiento; este proceso es indispensable y obligatorio para poder iniciar la investigación. Al respecto ARIAS (2000) comenta que: aquella que se basa en la obtención y análisis de datos provenientes de materiales impresos u otros tipos de documentos.

Además, es de carácter descriptivo porque permite describir, registrar, analizar e interpretar el proceso de elaboración de un destilado de maracuyá, se logrará caracterizar un objeto de estudio o una situación concreta, señalar sus características y propiedades. En este sentido SABINO (2001), la define como:

Su preocupación primordial radica en descubrir algunas características fundamentales de conjuntos homogéneos, de fenómenos, utilizando criterios sistemáticos que permiten poner en manifiesto su estructura o comportamiento.

3.1.3. Diseño de la Investigación

El tipo de diseño utilizado para este proyecto es un diseño experimental de clase a) pre-experimento, se le denomina así porque su grado de control es mínimo. Con diseño de preprueba / post prueba con un solo grupo. Ya que a un solo grupo se le aplica una prueba previa al estímulo o tratamiento experimental, después se le administra el tratamiento y finalmente se le aplica una prueba posterior al estímulo.

3.2 Población y muestra

3.2.1. Población

Está conformada por los trabajadores encargados del cumplimiento de las actividades de los servicios administrativos que ofrece la empresa, que son en total 50 trabajadores.

3.2.2 Muestra

Se tomó como muestra la misma cantidad por ser la población pequeña.

3.2.3 Unidad de análisis

La unidad de análisis lo constituyen las actividades y los procesos de producción que ofrece la empresa.

3.3. Operacionalización de variables e indicadores

Las variables de la investigación se detallan a continuación:

- **Variable independiente:** Elaboración de un destilado. Es considerado como variable independiente porque de acuerdo a la estructura de esta, podremos observar los cambios que se producen en la variable dependiente.

- **Variable dependiente:** Maracuyá.

Es considerada así porque en la relación causa – efecto, en esta variable se podrá observar los cambios. El siguiente cuadro denominado operacionalización de variables detalla la definición, dimensiones, indicadores y escala de medición utilizados en la investigación:

Operacionalización de Variables

Hipótesis	Variables	Definición conceptual	Dimensiones categóricas	Definición operacional	Instrumentos recolección de datos
<p>La producción permitirá producir un destilado a partir de maracuyá en la Empresa, además permitirá establecer una sincronización de forma positiva para lograr coordinación de las actividades y procesos de producción que ofrece la empresa.</p>	<p>Variable Independiente Proceso de Elaboración</p> <p>Variable Dependiente Destilado de Maracuyá.</p>	<p>Producción: Es la base del La producción es la actividad económica que se encarga de transformar los insumos para convertirlos en productos. Por lo tanto, la producción es cualquier actividad que aprovecha los recursos y las materias primas para poder elaborar o fabricar bienes y servicios, que serán utilizados para satisfacer una necesidad. También se podría decir que la producción es una actividad dirigida a la satisfacción de las necesidades humanas, a través del procesamiento de las materias primas, hasta generar productos o mercancías, que serán intercambiadas dentro del mercado.</p>	<p>Producción</p> <p>Destilado</p> <p>Empresa</p>	<p>Elaboración de Destilado</p> <p>Producción</p>	<p>Guía de entrevista</p> <p>Análisis documental.</p>

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Esta investigación documental a seguido con el siguiente procedimiento para lograr los objetivos propuestos.

Primero se inició con la elección del tema a investigar, para este primer paso se analizaron diversas problemáticas que se viene desarrollando en la región Lima, tomando en cuenta las diferentes oportunidades de desarrollo de productos que tiene la región con sus múltiples atributos productivos, la cual genera gran variedad de materias primas para el desarrollo de la región.

Una vez habiendo seleccionado el tema a investigar, se procedió con la búsqueda de referencias especializadas, esto con el fin de elaborar una investigación solida con sustentos teóricos antes elaborados, así se empezó con la elaboración de las fichas bibliográficas en las cuales se ingresamos los datos de las referencias encontradas, esto nos permite hacer la recolección de la información de las diferentes fuentes ya sean tesis, artículos científicos, artículos periodísticos, sitios web, libros, entre otros.

Siguiendo con el procedimiento se continuo con la clasificación de la información recolectada, ordenando las fuentes de acuerdo a la importancia en función al tema investigado, con esto se elaboró un esquema el cual nos permitió el ordenamiento de la información. En función a los objetivos a alcanzar se hizo lectura de los capítulos de la información seleccionada, evaluando la importancia de estas para lograr alcanzar los objetivos propuestos, con ayuda del instrumento de recolección de datos se elaboraron fichas según el esquema antes mencionado.

La investigación se pasmo en un borrador, con objetivo de irla mejorando a medida que

seguía el procesamiento de la información, finalmente teniendo la información necesaria y habiendo alcanzado los objetivos a analizar, la investigación se pasmo en limpio, consiguiendo una investigación documental que permitirá el desarrollo de investigaciones futuras.

3.4.1 Técnicas a emplear

Para esta investigación se emplearon las siguientes técnicas:

- Observación
- Experimento
- Entrevista
- Análisis documental
- Bibliografía

3.4.2 Descripción de los Instrumentos

Los instrumentos que se aplicaron en la investigación fueron los siguientes:

- Fichas o formularios de observación
- Material experimental (Laboratorio)
- Encuesta a expertos
- Análisis de contenido

3.4.3. Fuentes de recolección de datos

Para obtener información, se usaron:

- **Fuentes primarias:** Lo constituye el personal de la empresa de quienes se obtuvo información a través del cuestionario y la entrevista que se les aplicó.

- **Fuentes secundarias:** La memoria institucional, manuales de gestión de la empresa, otros hallazgos, información complementaria que se encontrara en libros especializados y otras investigaciones.

3.5. Técnicas para el procesamiento de la información

Se utilizó la estadística descriptiva, debido a que se recurrió al uso de medidas de posición central y de dispersión. En relación a la estadística cuantitativa se realizó un análisis de varianza univariado y posteriormente se realizaron las pruebas post hoc de comparaciones múltiples; se empleó el programa IBM SPSS Statistics 25.

3.5.1. Selección y validación de los instrumentos de investigación

3.5.1.1. Confiabilidad del instrumento

Para determinar la confiabilidad de las fichas de evaluación utilizadas en esta investigación se implementó el Estadístico Alfa de Cronbach, que es un coeficiente que sirve para medir la fiabilidad de una escala de medida, y cuya definición Alfa fue realizada por Cronbach, que casualmente tenía su mismo nombre, en 1951. (Wikipedia, 2021) Alfa es un coeficiente de correlación al cuadrado que a grandes rasgos permite medir la homogeneidad de los indicadores evaluados, promediando todas las correlaciones entre todos estos indicadores, para apreciar que efectivamente, se parecen. Para ello se le aplicó un formato a tres expertos para la calificación de la ficha de evaluación organoléptica empleada en esta tesis para la recopilación de datos. Se aplicó una encuesta a tres expertos, los cuales dieron su apreciación cualitativa de la ficha de evaluación sensorial aplicada, tomando en cuenta cinco criterios, los cuales podían ser calificados de 4 maneras: Excelente, bueno, regular y deficiente. Esta encuesta se anexará a la

presente tesis. Luego se calcula el coeficiente de Alfa de Cronbach para determinar el resultado final.

CAPITULO IV

RESULTADOS

Este estudio ha documentado los siguientes procedimientos que se han traducido en resultados para cumplir con los objetivos establecidos.

La investigación quedó atónita en un proyecto, con el objetivo de mejorarla a medida que continuaba el procesamiento de la información, finalmente contando con la información necesaria y habiendo logrado los objetivos del análisis, la investigación quedó completamente limpia, se consiguió un laboratorio de análisis para realizar las investigaciones actuales y que permitirá el desarrollo de futuras investigaciones.

4.1. Análisis de Resultados

4.1.1. Antes de la fermentación

Se analizaron parámetros fisicoquímicos de °Brix, pH y acidez en las muestra de maracuyá para determinar las condiciones iniciales que presentan. Estos resultados se encuentran detallados en la Tabla 5.

Tabla 5. Resultados físico-químicos de las muestras.

MUESTRA	°Brix	pH	% ACIDEZ (g. á c. cítrico/ L)	ÍNDICE DE MADUREZ
MARACUYÁ	11,5	5,16	5,312	2,14

Fuente: Elaboración Propia

4.1.1.1. En el maracuyá

Las frutas que se utilizaron para obtener el jugo de maracuyá se encontraron dentro de la categoría II según el Codex Stan 316-2014, las bayas eran de color amarillo, superficie rugosa y peso promedio de 130 g (calibre B).

Los grados °Brix que presenta el maracuyá son bajos con respecto a lo mencionado por Zavaleta (2016) y Jiménez et al. (2014) quienes indican que los sólidos solubles en esta fruta se sitúan entre los 13-18 °Brix en el momento de su maduración. En el caso del jugo de maracuyá, la temperatura juega un papel importante en los efectos fisicoquímicos y en los atributos sensoriales del mismo. De Lama y Tezén (2017) recomiendan que se puede almacenar a temperaturas de 7 a 9°C hasta por 21 días sin sufrir deterioro en su calidad. Las características post cosecha en relación a los sólidos solubles según la FAO (2014) para el maracuyá debe ser mínimo 13 °Brix. En relación a esto podemos inferir que el grado de conservación ha influenciado en el promedio final de grados °Brix del jugo de maracuyá.

El potencial de hidrogeno del maracuyá se encuentra en un rango de 2,4 a 3,0 según De Lama y Tezén (2017). También De Paula et al. (2014) para pulpa de maracuyá reportan un pH de 2.51 y Jiménez et al. (2014) de $2,85 \pm 0,02$. El pH según Reina et al. (1999) y Torres et al. (2013), va aumentando a medida que se acentúa el estado de madurez (EM) en las frutas, esto se pudo observar en el jugo de maracuyá extraído, ya que se encontró el valor de pH de 5,16. El pH presenta un aumento aproximado del 15% influenciado por el aumento del EM del maracuyá según Torres et al. (2013). Dentro de sus estudios se encontraron promedios de pH desde 2.77 ± 0.02 (EM 1) hasta 3.26 ± 0.07 (EM 6) (véase Tabla 6).

Tabla 6. Propiedades fisicoquímicas para diferentes estados de madurez (EM) del maracuyá.

Fruta	EM	pH	Acidez titulable (g/100ml)	Sólidos solubles °Brix	Índice de madurez
Maracuyá variedad amarilla	1	2,77±0,02	6,29±0,37	5,11±0,77	0,81±0,08
	2	2,86±0,04	6,31±0,15	7,22±0,84	1,14±0,11
	3	2,95±0,05	6,01±0,07	9,11±1,02	1,52±0,17
	4	3,11±0,03	5,64±0,07	10,44±1,02	1,85±0,16
	5	3,16±0,01	5,42±0,19	15,33±0,67	2,83±0,11
	6	3,26±0,07	4,79±0,21	15,56±1,02	3,25±0,33

Fuente: Torres et al. (2013)

Para la acidez de la muestra de maracuyá, esta se encontró en 5,312 g ác. cítrico/L, valor que corresponde al encontrado por Torres et al. (2013) para un estado de madurez en grado 5 ($5,42 \pm 0,19$), según su artículo en el maracuyá un incremento en el índice de madurez se refleja en la disminución de la acidez titulable. Los parámetros fisicoquímicos en la muestra de jugo de maracuyá obtenido demuestran que esta se encuentra en un estado de maduración avanzada, en la que la producción de etileno ha afectado sus propiedades de manera que ha incrementado el pH, y ha disminuido el °Brix y la acidez titulable.

Según Amaya (2009) al empezar la senescencia del fruto del maracuyá que se da luego de 20 días de alcanzar su madurez comercial, este empieza a disminuir en peso, acidez y azúcares totales. Además, en el fruto, al ser de difícil conservación, puede marchitarse la cáscara en pocos días. Para poder preservar por más tiempo las frutas estas deben someterse a procesos que aseguren dicho fin, para esto la FAO (2000) recomienda que el maracuyá al ser una fruta climatérica y tener una producción mayor a 100 ml/kg/h a 20°C de etileno esta debe ser almacenada a una temperatura de 7 a 10°C y humedad relativa de

85-90% para conservarse hasta por cinco semanas. Se recomienda también que en el momento de la cosecha se deba proteger al fruto de la radiación solar y el movimiento del aire ya que según Amaya (2009) estos factores promueven el arrugamiento de la cáscara. Asimismo, deben cortarse con el 2 cm de pecíolo para evitar deshidratación y contaminación por hongos. Para mercados internacionales, los cuidados son más estrictos, según el GRARLL (2009) se emplean cajas de cartón corrugado, con hoyos de respiración, cerradas con pestañas laterales y papel de seda para relleno de protección, aunque el costo final del maracuyá también se eleva. Por lo general, el maracuyá fue comercializada en el mercado La Parada de Huacho, expuestas sobre la plataforma de los camiones para evitar que puedan perder el pecíolo, o en el interior de los locales de venta evitando las condiciones climáticas. Las condiciones presentadas por el maracuyá no la limitan ni la hacen poco viable en el momento de poder ingresar al proceso fermentativo, ya que, si bien la madurez es alta, aún conserva todas las aptitudes para la elaboración del licor, siendo los °Brix y la acidez las más determinantes.

4.2 Concepto del producto

Según los requisitos exigidos por la Norma NTP 211 – 009. Bebidas alcohólicas. Licores.

Requisitos; se especificó el concepto del producto:

“El licor de maracuyá (*Passiflora edulis var. flavicarpa*) con 20°GL y 17°Brix, se categoriza como una bebida alcohólica. Es un producto de consumo humano obtenido de la maceración del jugo de maracuyá (°Brix: 14,62; acidez: 3,82%; I.M: 4) en aguardiente de caña rectificado (°gL: 31,3) y edulcorado con sacarosa. El licor es envasado en botellas de vidrio de 650 ml, llenadas hasta 96% de la capacidad total del envase (NMP 002. NTP

211 – 009- Envasado) y selladas con tapas plásticas blancas de 28 mm; cada botella contiene una etiqueta con las especificaciones según lo requerido por la Norma NMP 001:1995. NTP 210.027. Productos envasados. Rotulados”

4.3 Caracterización de la materia prima

Los resultados obtenidos de la caracterización del jugo de maracuyá se ven en la tabla 7.

Tabla 7. Caracterización del jugo de maracuyá

Análisis	Resultado de la investigación
Sólidos solubles (°Brix)	14,57 ± 0,32
pH	2,96 ± 0,06
Acidez (% ácido cítrico)	3,79 ± 0,08
Índice de madurez	3,85 ± 0,04

n = 9

Los valores corresponden al promedio de 9 repeticiones con su respectiva desviación estándar (±).

Fuente: Anexo 5

Elaborado por: El autor

- Los sólidos solubles obtenidos son de $14,57 \pm 0,32$; estos valores son similares a los señalados por García (2008) en su estudio realizado para el Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal de El Salvador (CENTA); en donde menciona que los °Brix del maracuyá amarillo (*Passiflora edulis var. flavicarpa*) para fines de industrialización están en un rango de 12 a 18. Asimismo, están dentro de los límites (14 – 18) citados por Reina (1997), en su investigación de manejo postcosecha y evaluación de la calidad de maracuyá (*Passiflora edulis var. flavicarpa*) durante su comercialización; quien señala que la cantidad de sólidos solubles (°Brix) tiene que ver con la concentración de azúcar soluble (% sacarosa) en el jugo del fruto. Vargas (2008), en su estudio de las características fisicoquímicas y fisiología de maracuyá amarillo durante su almacenamiento mencionó que debe tener 15 ± 1 °Brix.

Meletti et al. (2000), indica que el sector agroindustrial prefiere frutas con todas sus

cavidades llenas de pulpa, color uniforme y con un contenido de sólidos solubles de 15 ± 1 °Brix, lo que otorga mayor sensación de dulzura al producto.

- El pH obtenido fue de $2,96 \pm 0,06$; el cual está dentro de los límites fijados por García (2002); quien realizó una guía técnica del cultivo de maracuyá amarilla, mencionando que el pH del maracuyá para fines industriales está comprendido entre 2,80 a 3,30. Además el valor reportado está entre el rango (2,68 – 3,12) establecido por Reina (1997) como también entre el límite (2,74 – 3,26) mencionado por Vargas (2008).
- La acidez fue de $3,79 \pm 0,08$ % de ácido cítrico; la cual se encuentra dentro del intervalo establecido por García (2002); quien señala que el maracuyá es un fruto de aroma y acidez acentuados, cuya composición en torno a acidez para fines de industrialización es del 2,9 al 5% de ácido cítrico. Asimismo, está entre el rango (2,58 – 4,67) mencionado por Reina (1997) como por el límite (3,0 – 5,0) establecido por Vásquez et al. (2006).

Además, Vera et al. (2003), en su estudio de evaluación de la desacidificación por electrodiálisis de jugos pulposos y concentrados de frutas tropicales. Indica que la acidez es principalmente provocada por la presencia de ácido cítrico y málico en el caso del maracuyá el ácido cítrico representa el 93% de los aniones. Por otro lado, la CORPEI (2005); señala que el maracuyá, se caracteriza por su intenso sabor y su alta acidez, razones por las cuales se utiliza como base para preparar bebidas industrializadas, mermeladas, licores, helados, pudines y enlatados.

- El índice de madurez fue de $3,85 \pm 0,04$; este valor se encuentra dentro de los intervalos establecidos por Reina (1997) (I.M.= 3,02 – 5,58), García (2002) (I.M.= 3,6 – 4,13) y Rivadeneira y Cáceres (2010) (I.M.= 4 ± 1). Este factor refleja la acumulación de

sólidos solubles a causa de la disminución de los ácidos orgánicos en el proceso de maduración por la conversión en azúcares del fruto (Da Silva et al., 1999).

Además, Villalba et al. (2005), en su estudio de caracterización fisicoquímica de frutas de la zona del Sinú (Colombia) para su agro industrialización, señalan que el índice de madurez a nivel industrial permitirá y ayudará a determinar los niveles y las combinaciones requeridas para la elaboración de productos como néctares, licores, mermeladas e inclusive compotas.

En la tabla 8 se aprecia que los valores obtenidos de acidez total, grado alcohólico, aldehídos, ésteres, furfural, metanol y alcoholes superiores se encuentran dentro de los límites establecidos según la Norma NTP 211 – 009. Bebidas alcohólicas. Aguardiente de caña rectificado. Requisitos. Por lo tanto, cumple con los requisitos para ser considerado apto para el consumo humano (NTP 211 – 009); y a la vez poder ser utilizado como materia prima para la elaboración de licores.

Tabla 8. Características físico – químicas del aguardiente de caña rectificado

Determinación	Unidad	Resultado	Requisitos NTP 211 – 009:1999	
			Min.	Max.
Acidez total	mg / 100 ml alcohol anhidro	4,15	-	40
Grado alcohólico	°GL	31,3	30	50
Aldehídos, como etanal	mg / 100 cm ³	<LDD	-	20
Ésteres, como acetato de etilo	mg / 100 cm ³	51,43	-	80
Furfural	mg / 100 cm ³	<LDD	-	1,5
Metanol	mg / 100 cm ³	8,65	-	10
Alcoholes superiores	mg / 100 cm ³	82,29	-	150

<LDD: Resultado menor que el límite de detección del método (<1,25)

Fuente: Informe N° 2. Laboratorio de Análisis de Procesos.

Elaborado por: El autor.

Por otro lado, luego de aplicar el tratamiento térmico al jugo de maracuyá, se llevaron a

cabo los análisis microbiológicos exigidos por la Norma NTS-007:2008 Norma Sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano. Los resultados se muestran en la tabla 9.

Tabla 9. Análisis microbiológico del jugo de maracuyá pasteurizado

Determinación	Unidad	Resultado	Requisitos NTS:2008	
			Nivel de aceptación	Nivel de rechazo
Coliformes	NMP/cm ³	0	<3	-
Mohos y levaduras	UP/cm ³	0	<10	10

NMP: Número más probable

UP: Unidades propagadoras

Fuente: Análisis de laboratorio

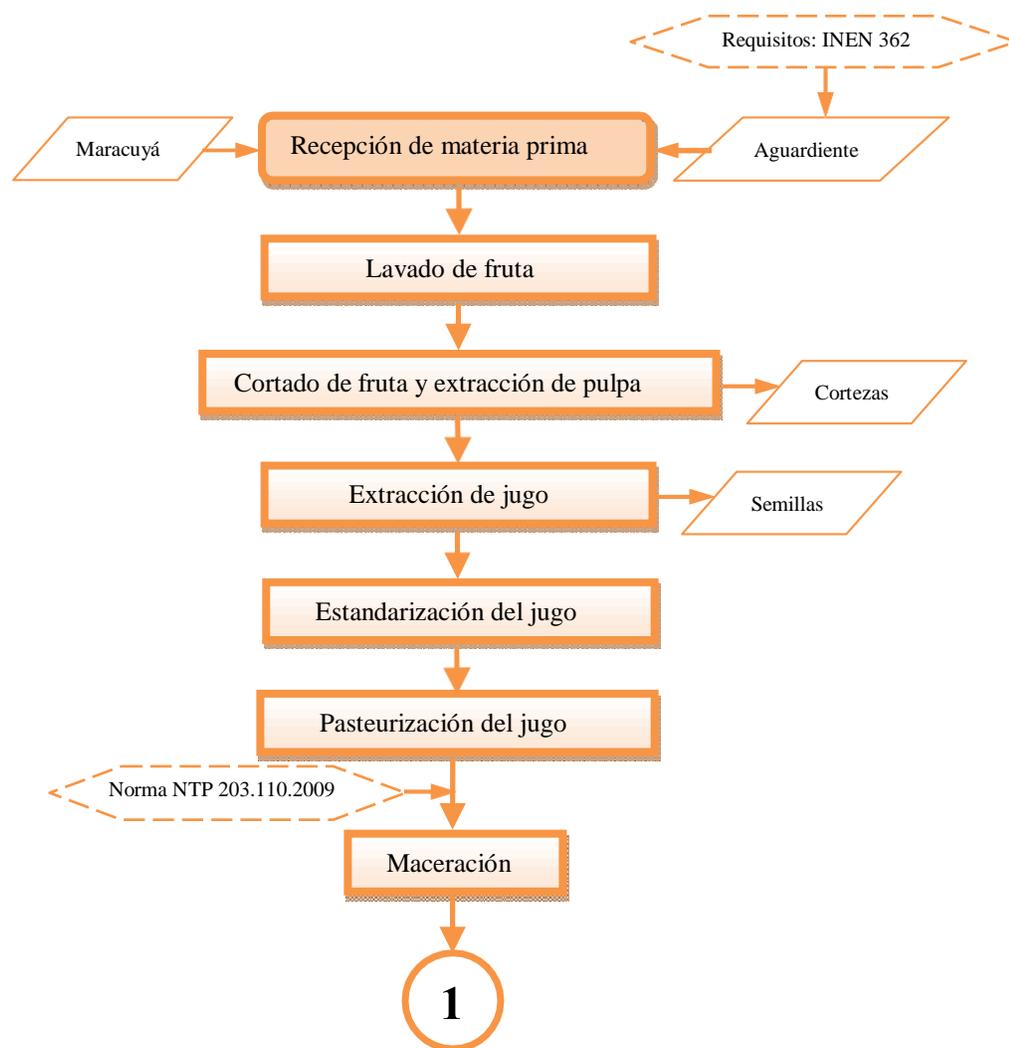
Elaborado por: El autor

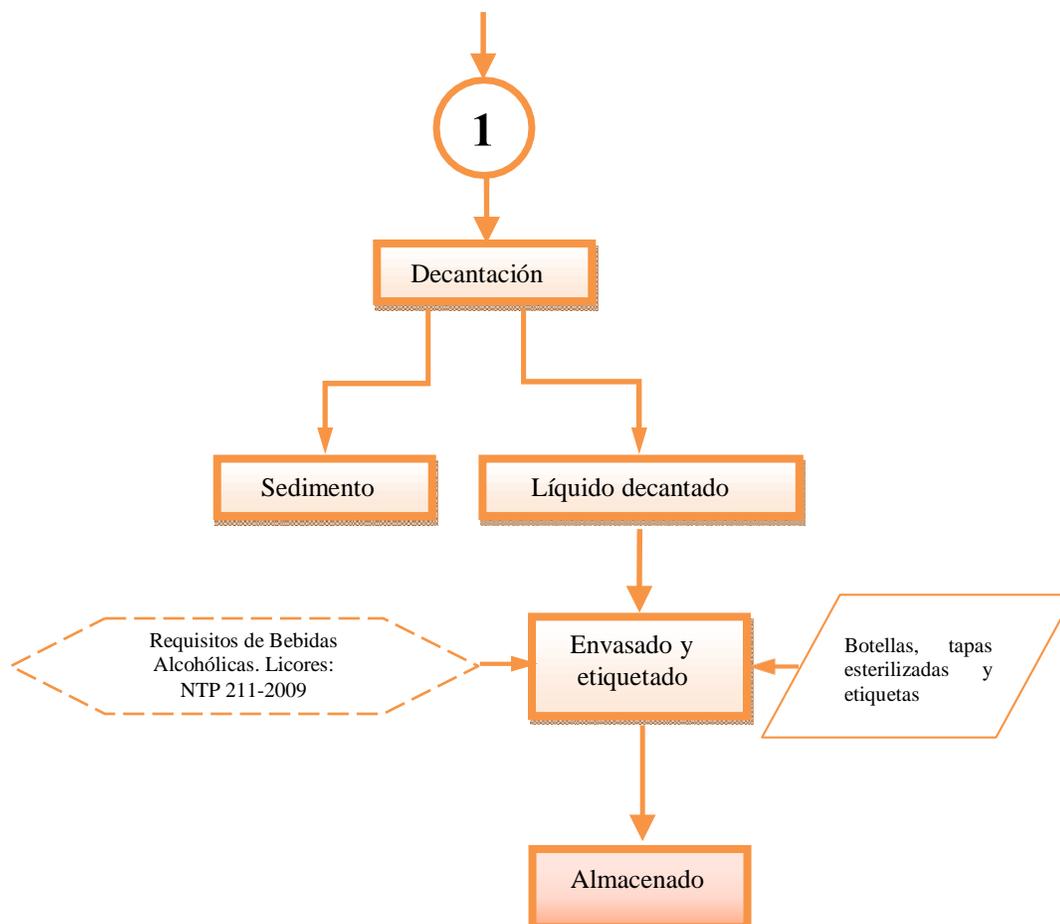
De acuerdo a los resultados obtenidos no se identificaron coliformes totales, hongos y levaduras; considerándose al jugo pasteurizado como inocuo y apto para ser utilizado como materia prima para la elaboración del licor. Por lo general en los alimentos ácidos (jugo de maracuyá), solo se encuentran microorganismos que son muy sensibles al calor y que pueden ser destruidos por un tratamiento térmico ligero (63°C por 30 min), consiguiéndose a la vez la inactivación de enzimas y evitándose así las reacciones de pardeamiento que deterioran al producto (Casp y Abril, 2003; Argaiiz et al., 1995).

4.4 Desarrollo del producto

4.4.1 Esquema del proceso

El proceso de elaboración del licor de maracuyá se describe mediante las etapas que se muestran en la figura 1. Se incluyen los ingresos y salidas de las materias primas e insumos que intervienen en el proceso.

Figura 4. Proceso de elaboración del licor de maracuyá (*Passiflora edulis* var. *flavicarpa*)



Elaborado por: El autor

Simbología

ITINTEC: Instituto de Investigación Tecnológica Industrias y de Normas Técnicas (ITINTEC)

4.5 Caracterización del producto terminado

Los valores obtenidos de acidez total, grado alcohólico, aldehídos, ésteres, furfural, metanol y alcoholes superiores se encuentran dentro de los límites establecidos según la Norma NTP 211 – 009. Bebidas alcohólicas. Licores. Requisitos. Por lo tanto, el licor de

maracuyá cumple con los requisitos necesarios para el consumo humano (NTP 210.027, NTP 210.022, NTP 211.003, NTP 210.020, NTP 210.025). Los resultados de la caracterización del producto terminado se muestran en la tabla 10.

Tabla 10.
Caracterización física – químicos del licor de maracuyá

Determinación	Unidad	Resultado	Requisitos	
			Min.	Max.
Acidez total	mg / 100 ml alcohol anhidro	12,3	-	40
Grado alcohólico	°GL	24,4	15	45
Aldehídos, como etanal	mg / 100 cm ³	<LDD	-	10
Ésteres, como acetato de etilo	mg / 100 cm ³	10,21	-	30
Furfural	mg / 100 cm ³	<LDD	-	1,5
Metanol	mg / 100 cm ³	5,12	-	10
Alcoholes superiores	mg / 100 cm ³	58,37	-	150

<LDD: Resultado menor que el límite de detección del método

Fuente: Informe No. 896.2 – 896.3 – 899 CETTIA (Anexo 7)

Elaborado por: El autor

El licor de maracuyá desarrollado tiene características físico – químicas similares a otros licores de frutas estudiados de gran aceptabilidad, tal es el caso del licor de arazá (*Eugenia stipitata*) (Ortiz y Mendoza, 2007), licor de mango (*Mangifera indica L*) (Jiménez et al., 2006) y licor de melón (*Cucumis melo*) (Del Toro et al., 2008).

4.6 Evaluación sensorial

4.6.1 Formulación base

En base a pruebas preliminares se obtuvieron 6 tratamientos los cuales fueron evaluados por consumidores.

En el cuadro 10, se aprecia los resultados de los atributos sensoriales del licor de maracuyá.

Tabla 11. Evaluación de los atributos sensoriales para determinar la formulación base

Atributo	T1	T2	T3	T4	T5	T6
Color	2,30±0,70	2,07±1,04	1,87±0,68	1,90±0,96	2,03±0,76	2,57±0,50
Olor	2,10±1,06	1,90±1,15	1,87±0,68	1,33±0,92	2,20±0,71	2,47±0,51
Sabor	2,17±0,95	1,57±1,10	1,93±0,83	1,10±1,16	1,90±0,96	2,30±0,88

Número de consumidores: 30

Los valores corresponden al promedio de 2 repeticiones con su respectiva desviación estándar (\pm).

Fuente: Evaluación sensorial (Anexo 2)

Elaborado por: El autor.

Para el color (Tabla 7) se encontró una diferencia estadísticamente significativa entre los tratamientos T3 y T6, y entre los tratamientos T4 y T6, esto se debe a que el color en el licor es causado por la maceración del material celular durante el proceso de extracción (Gallo, 1998). Además, las frutas tropicales y en particular el maracuyá (*Passiflora edulis* var. *flavicarpa*) demuestra un alto potencial en mezclas con el fin de aprovechar su color y sabor (Villalba et al., 2005). Por otro lado, Mercadante et al. (1998), menciona que el color característico del jugo de maracuyá se debe a la provitamina A, carotenoides (principalmente el α – caroteno y el β – caroteno) y xantofilas presentes en dicha fruta.

Con respecto al olor (Tabla 7), se determinó que existe diferencia significativa entre los tratamientos T3 y T6, T4 y T5; y entre los tratamientos T4 y T6. Esto se debe a la diferencia en la cantidad de jugo de maracuyá, ya que esta variedad tiene un olor penetrante y un aroma exótico que sobresale al realizar mezclas con esta fruta (Gallo, 1998). El olor y el aroma según Werkhoff et al. (1998), se debe a los componentes contiene la maracuyá amarilla (*Passiflora edulis* var. *flavicarpa*), entre los que se encuentra el 3 – mercaptano hexanol y el 2 (metiltiol) – hexanol, los acetatos, butanoatos, hexanoatos, glucósidos y terpenoides principalmente.

En cuanto al sabor (Tabla 7), se encontró diferencia significativa entre los tratamientos T2 y T6, T4 y T5; y entre los tratamientos T4 y T6. Esta diferencia se debe a la diferente cantidad del jugo de maracuyá en cada formulación, sobresaliendo así el sabor agridulce de la fruta (Gómez, 1995). Además, la baja cantidad de jarabe usada en estos tratamientos, enmascaró el sabor de la fruta como la del aguardiente, resaltando siempre éste último.

Respecto al desarrollo de la prueba sensorial se observó que en cuanto a color y olor los catadores no tuvieron mayor dificultad en evaluar, solamente 2 de las 6 muestras se

encontraron dispersas indicando opiniones contrarias entre ellos. Estos dos descriptores son fáciles de manejar, ya que para el color es común asociar productos ya conocidos y relacionarlos con el producto a evaluar, así mismo para el olor lo que se percibe son sustancias volátiles liberadas en este caso por el aguardiente y el jugo de maracuyá del licor. Para el sabor se aprecia que hubo mayor dificultad en la evaluación, al existir mayor variabilidad en las opiniones emitidas; lo cual concuerda con la bibliografía en donde se menciona que esta es una característica compleja y difícil de evaluar sin tener experiencia ya que resulta de la combinación de olor, aroma, gusto y textura (Ureña, 2005). En las tres características sensoriales se ubicaron sesgos negativos y positivos indicando agrado y desagrado a las muestras evaluadas, dando como resultado las diferencias encontradas entre los tratamientos. Es importante mencionar que también se detectaron valores atípicos, indicando que las opiniones de algunos catadores estuvieron muy alejadas del resto del grupo posiblemente por tratarse de consumidores los cuales no tienen entrenamiento alguno en evaluación sensorial.

En base a los resultados de las cataciones y del tratamiento estadístico, se obtuvo que los tratamientos T1, T5 y T6 no difieren en color, olor, y sabor. Sin embargo, con la finalidad de tener un solo tratamiento para la tecnificación se optó por la formulación con media más alta, siendo esta el tratamiento T6 (Tabla 7).

4.6.2 Formulación final

Para llegar a la formulación final se partió de la formulación base seleccionada en el punto anterior, la cual fue evaluada con estabilizantes con el fin de solucionar el problema tecnológico de separación de fases; utilizando tres estabilizantes a tres niveles de concentración (Tabla 8) los cuales fueron fijados de acuerdo a la NTP 209.038.2009.

Aditivos alimentarios permitidos para consumo humano. Listas positivas. Requisitos.

Tabla 12. Estabilizantes probados para la formulación final del licor

Estabilizante	Tratamientos		
	T1 (%)	T2 (%)	T3 (%)
Glicerina	0,1	0,25	0,1
Propilenglicol	0,1	0,25	0,2
Goma arábica	0,1	0,2	0,3

En la tabla 12, se aprecia los resultados de los atributos sensoriales del licor de maracuyá.

Tabla 13. Evaluación de los atributos sensoriales para determinar la formulación final

Atributo	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9
Color	2,63±0,35	1,38±0,83	1,19±0,53	1±0,38	1,75±0,8	2±0,65	1,69±0,7	1,56±0,86	1,85±0,53
Olor	2,50±0,38	1,38±0,83	1,18±0,75	1,69±0,53	1,81±0,53	1,19±0,46	1,25±0,6	1,43±0,5	1,25±0,7
Viscosidad	2,25±0,38	1,75±0,7	1,38±0,7	1,5±0,85	1,19±0,75	1,5±0,46	1,75±0,27	1,44±1,05	1,37±0,58
Sabor	2,19±0,46	1,56±0,9	1,56±0,9	1,43±0,62	1,13±1,48	1±1,20	1±1,20	0,69±1,25	0,38±0,79

Número de catadores: 8 jueces semientrenados

Los valores corresponden al promedio de 2 repeticiones con su respectiva desviación estándar (\pm).

Fuente: Evaluación sensorial (Anexo 5)

Elaborado por: El autor

En cuanto al color (Tabla 9) existe una diferencia estadísticamente significativa entre los tratamientos T1 y T2, T1 y T3, T1 y T4, T1 y T8, T1 y T9; y entre los tratamientos T4 y T6 (Anexo 9). Con respecto a los tres primeros tratamientos en donde se utilizó glicerina se observa que el tratamiento con menor porcentaje de estabilizante fue el que obtuvo la mayor puntuación. En relación a los tratamientos con propilenglicol y goma arábiga se aprecia que con mayor porcentaje de éstos (T6 y T9), se logra una mejor fijación en el color lo cual fue percibido por los catadores. Determinando que los mejores tratamientos en cuanto a color son T1, T5 y T6.

En cuanto al olor, se encontró diferencia significativa entre los tratamientos T1 y T2, T1 y T3, T1 y T6, T1 y T7, T1 y T8; y T1 con T9. Observando que a un nivel mínimo de glicerina (T1) existe una mejor percepción en cuanto olor. Por otro lado, se aprecia que al utilizar el mayor nivel de los tres estabilizantes se obtiene menor aceptabilidad por parte de los expertos, lo cual puede deberse a que los catadores perciben algún olor extraño o diferente en el licor, otorgando por tanto calificaciones bajas a estos tratamientos (T3, T6 y T9). Se establece por tanto que en olor cualquiera de los tratamientos T1, T4 ó T5 puede elegirse por tener los promedios más altos.

Con respecto a la viscosidad se determinó que cualquiera de los nueve tratamientos puede ser elegido, debido a que no existió diferencia estadísticamente significativa entre ellos. Esto se debe a que independientemente del estabilizante y nivel utilizado, se logró mantener la estabilidad de los componentes del licor mejorando así la evaluación de viscosidad, lo cual fue percibido por los expertos; otorgando puntajes muy similares a los seis tratamientos.

Cabe mencionar que para el sabor existió diferencia significativa únicamente entre los

tratamientos T1 y T9. Se observó que, a menor cantidad de estabilizante usado, mayor puntaje asignado por los catadores; sobresaliendo entre todos ellos los tratamientos con glicerina (T1, T2 y T3). Lo anterior pudo deberse a que los jueces detectaron algún sabor diferente con niveles altos de estabilizantes, el mismo que no pudo agradarles.

En torno a la evaluación sensorial, ésta indica que existe variabilidad en cuanto a las impresiones que los jueces tuvieron del color, olor y sabor en las muestras evaluadas. Pese a ser catadores semientrenados se aprecia que faltó entrenar más en estos tres aspectos y así disminuir posibles errores. En algunos casos se detectó que los jueces concordaron al evaluar los tratamientos existiendo menor dispersión entre los datos, posiblemente por resultarles más fáciles de evaluar dichas muestras. Se presentaron valores atípicos, posiblemente también asociados a la falta de entrenamiento y selección de los catadores.

En resumen los tratamientos T1 y T5 no difieren en color, olor, viscosidad y sabor; por ende estos tratamientos fueron sometidos a una prueba preferencia con consumidores.

4.7 Prueba de preferencia

Como se cita en el párrafo anterior los tratamientos T1 y T5 fueron evaluados por 50 consumidores, de los cuales 40 prefirieron el tratamiento T1 y 10 el tratamiento T5. Por lo tanto, el tratamiento T1 fue elegido como producto final por superar el mínimo de aceptación requerido de 37 expertos (Anzaldúa, 1994).

El tratamiento elegido a más de diferir en el estabilizante, difiere también en la cantidad de jarabe de sacarosa usado; que en el caso del tratamiento T1 fue mayor en un 0,15%. Lo anterior hizo que probablemente este tratamiento presente mayor dulzor lo cual fue percibido y preferido por los consumidores.

Otro factor importante para elegir el tratamiento con glicerina, es que éste estabilizante

presenta menor costo (\$7,00/L) en relación con el propilenglicol (\$9,00/L); lo cual indica que el producto final con glicerina tendrá un menor costo en relación con el otro estabilizante.

Por otro lado, cabe mencionar que el tratamiento con mayor preferencia (T1) fue elaborado y expuesto en el Festival Gastronómicas de Fiestas Patrias 2019 en Luriana en el distrito de Santa María que realizó la Municipalidad de ese distrito. Se aprovechó esta oportunidad para ofrecer el producto en dos diferentes presentaciones: botella de vidrio y envase de cerámica ambos con corcho, tal como lo permite la Norma NTM 001-1995. Productos Envasados; obteniendo una excelente acogida por los presentes a dicho evento.



FOTO 1: Licor de Maracuyá

4.8 Ficha de estabilidad

La Norma NTP 211 – 009. Bebidas alcohólicas. Licores. Requisitos, menciona que para

este tipo de productos no se requiere de la declaración de la fecha máxima de consumo, sin embargo, es uno de los requisitos exigidos por el Ministerio de Salud del Perú para el trámite del Registro Sanitario y por la existencia en el mercado de productos de este tipo que si lo hacen se ha creído conveniente dar esta información al consumidor realizando el análisis y determinando que el licor de maracuyá tiene una vida útil de 1 año.

Capítulo V

DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. DISCUSION

En la indagación estipulada por Catania y otros (2007). Nos comenta los tipos de maceración y el voluntad que ha tenido a lo holgado de la vigencia de las bebidas alcohólicas elaboradas mediante petición de maceración, nos estipula que los primeros macerados fueron elaborados con aguardiente alcohólica de Pisco, utilizando frutas y hortalizas para otorgarles agradables y gustosos aromas, como prólogo en los abril del 70, en las bodegas de la hoy reconocida marca Santiago Queirolo, dieron vivacidad a Masco, el cual es un macerado cuyo proceso de elaboración está fabricado con pisco quebranta y exquisitas ciruelas originarias de Japón, otra de las investigaciones que determino el estado del arte es la de Roberto (2015), esta nos comenta sobre el estudio del arte para la elaboración de bebidas alcohólicas maceradas, como parte de la historia en mención de las bebidas alcohólicas eran como poco conocidas, esto tuvo cabida hasta el siglo XVI. En primera instancia los romanos y griegos solo tenían conocimiento del ahora reconocido vino, dentro de estas prácticas generadas por los griegos y romanos, se empezó a elaborar bebidas maceradas las cuales tenían la peculiaridad de ser reconocidas como productos curativos, jarabes entre otras definiciones, es donde se empezó a utilizar las bases alcohólicas para generar nuevos productos los cuales al añadir frutas o hiervas, fueron adquiriendo agradables aromas para la ahora denominación de bebidas alcohólicas maceradas.

Como parte de la investigación de Corrales et al, que han salido a la luz nuevas alternativas

para atender a demandas del mercado, entre las que se encuentran las bebidas alcohólicas elaboradas mediante procesos de maceración que son parte de una cena familiar, tertulia, con sabores agradables de obras, Pueden ser otras actividades en las mismas circunstancias tenemos la investigación de Bravo y otros (2017) en la que nos informa sobre la condición de que actualmente están atravesando el mercado peruano son en una variedad de bebidas alcohólicas que han crecido a lo largo de los años y con una gran variedad

Esto es gracias a que el Perú se está acercando a las grandes culturas del mundo, en los últimos años el incremento en el consumo en cuanto a ginebra en Perú ha sido favorable, alrededor del 400%, información que se puede estimar en gracias al registro de importaciones. que el Perú debía implementar proyectos consistentes en la creación de una empresa en la categoría de bebidas alcohólicas especializada en ginebra elaborada a partir de caña de azúcar, macerada en frutas y hierbas peruanas como huacatay, hierba buena, aguaymanto y pomelo, de esta razón, la demanda actual de bebidas alcohólicas maceradas muestra una tendencia de crecimiento, con previsiones de industrialización con nuevos métodos ara la optimización del tiempo y para la elaboración de productos de alta calidad Para la de determinación de las características que tiene las bebidas alcohólicas maceradas, Bastidas (2011), no comenta que el tratamiento con mayor aceptabilidad durante las evaluaciones se obtuvo como resultado la relación 4% (p/V) el cual estuvo por un tiempo de maceración de 6 días, en color con 4,5 puntos (verde claro a verde olivo), con una calificación en transparencia con 4,0 puntos (cristalino), en aroma con 4,167 puntos (agradable) y en el sabor con 5,0 puntos (me gusta mucho). Las características fisicoquímicas que presentó fueron: Grados alcohólicos 29,73 GL, pH 4,81; Aldehídos (expresado como acetaldehído) 13,11 mg/100 ml AA, esterés (expresado como acetato

de etilo) 8,52 mg/100 ml AA y extracto seco 0,32 g/l. La obtención de los resultados de análisis microbiológicos se encuentra por debajo del rango establecido por las normas técnicas peruanas, que cabe resaltar es uno de los puntos importantes para cumplir con los estándares estipulados, y el cual tiene como finalidad de regular y establecer los estándares para la producción de las bebidas alcohólicas, es decir, la misma se aplica en todas las actividades productivas o comerciales que involucren a la bebida alcohólica denominada Macerados de damasco requisitos, dicha normativa es la numero NTP 212.043:2010.

Para Zeta (2018), es esta investigación se determinó como mejor al tratamiento con dilución 1:1:2 y concentración de 30°Brix, para las propiedades fisicoquímicas que resultaron fueron de 5.24 pH, 18.24 brix acidez de 1.284 g ác cítrico/L, se obtuvo una producción de 515.90 mg/100mL en congéneres volátiles con un rendimiento de alcohol fue del 55,23% v / v, de los cuales 267,22 mg / 100 ml son alcoholes superiores. En los resultados de nuestro producto fue de color amarillo claro, limpio y profundo, olor característico de maracuyá y alcohol, para los resultados sensoriales, se obtuvo un sabor dulce, fresco y estructurado y sin la presencia de microorganismos en el producto final, las propiedades de estas bebidas alcohólicas se lograron elaboradas mediante el proceso de maceración, estableciendo una relación con la base alcohólica a utilizar y las materias primas a ser sometidas a maceración. Como parte de los procesos de maceración utilizados para elaborar estos productos, contamos con Querevalú (2016), que en su investigación, cuyo principal objetivo fue la elaboración del Aguaymanto, describe un proceso para la elaboración de su bebida alcohólica, a partir del con una selección de materias primas con el objetivo de utilizar Aguaymanto de buena calidad, seguido por las

operaciones de filtrado del licor base, este proceso garantiza la calidad del licor base a utilizar para sus diversas muestras, las cuales serán analizadas posteriormente, dentro de estos análisis contamos con las muestras físico-químicas para identificar la variabilidad de las características mencionadas entre estas tenemos el contenido de alcohol, la PH, el grado BRIX, dentro del análisis microbiológicos es que tiene que contener ausencia de coliformes, a la vez cumplir con los parámetros estipulados en la NTP 2012.043 y organolépticos para ver en nivel de aceptabilidad del producto a criterio de personas semi entrenadas, culminado este proceso, Se procede hacer la selección de la mejor muestra y la cual procederá a ser etiquetada, sigue con un proceso de precintado para con esto se garantizaran la inocuidad de los productos elaborados, finalmente se procede a almacenar mediante proceso de encajonado, para Bastidas (2011), el procedimiento consistió en la clasificación de las materias primas a utilizar, estas materias primas deben reunir las propiedades adecuadas para poder iniciar el proceso y fabricación de los productos, seguido del proceso de lavado y ventilación con el propósito de remover cualquier polvo adherido a la materia prima , productos garantizados que son inocuos para el consumo humano y que cumplen con los parámetros establecidos en las normas técnicas peruanas , para luego continuar su proceso de maceración, aquí se determinaron los tiempos en las mezclas elaboradas con el fin de poder determinar si el tiempo de maceración influye en los cambios en las propiedades del producto, bastidas en su investigación continua con un proceso de filtrado a sólidos, los cuales son macerados por el producto y luego se hizo una mezcla hecha con un almíbar invertido para obtener un licor dulce a 20 ° Brix, se removió y luego se dejó en recipientes de 5 litros en color oscuro para evitar el contacto del con la luz, posteriormente se le agregó esta Deje

reposar este proceso durante 13 días, generalmente para dar estabilidad al producto ya que podría estar expuesto a altas temperaturas para continuar el proceso de maceración o la fermentación del producto debido al azúcar recuperado, luego realizó un segundo proceso de filtrado para obtener el alcohol contenido de sólidos de bebida basado en días de descanso, se finalmente se convirtió en b. Envases Botellas de 550 ml fabricadas en vidrio transparente estandarizado, para ellos se evalúan los procesos más adecuados para la elaboración de bebidas alcohólicas maceradas, lo que da lugar a los procesos denominados, en los cuales se determina que según el Materias primas utilizadas se pueden utilizar procesos que no se pueden utilizar en la elaboración de otro producto con propiedades alcohólicas diferentes, o también pueden tener una textura típica de un aguardiente, como texturas menos densas ya que esta es diferente a la cruda macerada. Material y las cantidades utilizadas.

5.2. CONCLUSIONES

- Se determinaron los parámetros claves para la materia prima. % de acidez, °Brix, índice de madurez y pH para la maracuyá y acidez total, grado alcohólico, aldehídos, ésteres, furfural, metanol y alcoholes superiores para el aguardiente; con el fin de obtener un producto de calidad.
- El licor de maracuyá desarrollado cumple con los requisitos exigidos por la Norma NTP 211 – 009. Bebidas alcohólicas. Licores. Requisitos., concluyéndose que se encuentra listo para el escalamiento industrial.
- Se determinó el diagrama de flujo óptimo para la elaboración del licor de maracuyá (*Passiflora edulis* var. *flavicarpa*), en donde se describen los parámetros a controlar, así como los ingresos y salidas de las materias primas e insumos.

- El licor de maracuyá elaborado contiene 24,4 °GL y 17°Brix.
- El licor de maracuyá presenta una vida útil de 1 año y se lo puede mantener en anaquel a temperatura ambiente (16 - 21 °C).

5.3. RECOMENDACIONES

- Contar con las normas nacionales para el diseño y desarrollo de productos y en caso de no existir estas normas sería conveniente apoyarse en normas internacionales, así mismo tomar como referencia productos comerciales para la definición de los tratamientos o formulaciones a probar.
- Sería conveniente que el Laboratorio de Análisis de Procesos Químicos de la Escuela Profesional de Ingeniería Química cuente con un formato de presentación de proyectos para el diseño y desarrollo de productos, con el fin de tener una referencia para el desarrollo de dichos proyectos.
- Es importante destacar que el proceso de desarrollo de licor de maracuyá ha sido efectuado a nivel de laboratorio, en donde se ha trabajado con ciertos parámetros que luego deberán ser adaptados a nivel industrial.
- Dado que la norma NMP 002. NTP 211 – 009- Envasado permite la utilización de envases de cerámica, se debería realizar un estudio de estabilidad con este nuevo producto ya que no se tiene el mismo comportamiento que en un envase de vidrio.
- Debido a que la investigación desarrollada forma parte de un emprendimiento, sería importante iniciar con los trámites legales de constitución de la empresa, además sería primordial que el Laboratorio de Análisis de Procesos Químicos – E.P. Ingeniería Química, brinde apoyo a la línea de emprendimientos mediante

asesoramiento en la parte administrativa, con el fin de que los proyectos estén completamente listos para su ejecución.

- La evaluación sensorial de la parte tecnológica de un producto debe ser realizada por un panel de catadores entrenados y no con consumidores. Sería conveniente que el Laboratorio de Análisis de Procesos Químicos cuente con este panel para apoyar a todos los trabajos de diseño y desarrollo con el fin de ahorrar tiempo y obtener resultados confiables.
- Obtener el registro sanitario con el propósito de comercializar el producto obtenido.

Capítulo VI

FUENTES DE INFORMACIÓN

6.1 FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

1. *ISO 9001:2008 Sistema de gestión de la calidad.* (2008). España: AENOR.
2. Comité Técnico de Normalización de Bebidas Alcohólicas vitivinícolas (2010) NTP 212.043.
Bebidas Alcohólicas Vitivinícolas. Macerado de Damasco. Requisitos. Lima.
3. Comité Técnico de Normalización de Bebidas Alcohólicas vitivinícolas (2005) NTP 211.009
Bebidas Alcohólicas. Licores. Requisitos. Lima.
4. Ministerio de Comercio Exterior y Turismo, Agencia Peruana de Cooperación Internacional
Comunidad Europea (2009). Estudio para la elaboración y propuesta de normas técnicas
peruanas de aguardiente de uva, macerados de damascos y brandy. Lima.
5. Ortiz Ramírez, G. A. (2014) Desarrollo de licores macerados de fruta, con un sistema de
comercialización no tradicional con mejora de procesos en la empresa Ron Catán. Tesis
de Ingeniero en Agroindustria y Alimentos. Universidad de las Américas, Ecuador.
6. Romero Lozano, C. A. (2013). Elaboración de macerados y mistelas con especies vegetales
disponibles en la provincia del Azuay. Tesis de Licenciado en Gastronomía y Servicios
de Alimentos y Bebidas no publicada. Universidad de Cuenca, Ecuador
7. CROSBY, Philip. (1979). *La Calidad No Cuesta. El Arte de Cerciorarse de la Calidad.*
1a. ed. México: Compañía Editorial Continental. 22p. 7. DEMING, W.E.:
(1989). *Calidad, productividad y competitividad*, Madrid (primera versión en
inglés de 1982): Díaz de Santos.

8. Bradbury-Jacob, D., & McClelland Jr., W. (2001). *Theory of Constrains Project Management*. AGI Goldratt Institute. New Haven, Connecticut: The Goldratt Institute.
9. Comisión de Reglamentos Técnico y Comerciales - INDECOPI. (2005). Sistema de Gestión de la Calidad. En INDECOPI, *Norma Técnica Peruana NTP-ISO 10006:2005* (págs. 1-58). Lima: INDECOPI.
10. Glenn Ballard, H. (2000). *The Last Planner System of Production Control*. University of Birmingham, Faculty of Engineering. Birmingham: University of Birmingham.
11. McEVILY, A et al. (1992). Inhibition of enzymatic browning in foods and beverages. *Crit. Rev. Food Sci. Nutr.* 32. Págs. 253 - 273.
12. McCARTHY, Perreault (1997), *Marketing*, Undécima edición, McGraw Hill, España, Pág. 312.
13. MELETTI, L. et al. (2005). Caracterización fenotípica de tres variedades de maracuyá amarilla (*Passiflora edulis* Sims). *Revista Brasileira de Fruticultura* 27(2), 268-272.
14. MERCADANTE, A. Z.; Britton, G.; Rodríguez - Amaya, D. B. 1998. Carotenoids from yelloww Passion Fruit (*Passiflora edulis*). *J. Agric. Food Chem.* 46: 4102- 4106
15. MILLER, Irwin, et. al (1992), *Probabilidad y estadística para ingenieros*, Cuarta edición, Prentice - Hall, México, Págs. 412 - 414.
16. Lledó, P., Rivarola, G., Mercau, R., Cucchi, D. H., & Esquembre, J. F. (2006).
17. *Administración Lean de Proyectos*. Mexico: Pearson Educación.

6.2. REFERENCIAS ELECTRÓNICAS

1. Alcocer Allaica, J. (2010). Retrieved Junio 08, 2014, from <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bistream/123456789/950/1/85T00168%20pdf>.
2. Alejo Ramirez, D. (n.d.) *Portal de la PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ*. Retrieved Junio 08, 2014, from <http://es.scribd.com/doc/200873200/Alejo-Ramirez-Dennis-Gestion-Seguridad-Carreteras>.
3. <http://es.wikipedia.org/wiki/OHSAS>
5. http://www.calidad-gestion.com.ar/boletin/50_ohsas_18000.html

A N E X O S

ANEXO N° 1

“PROCESO DE ELABORACIÓN DE UN DESTILADO A PARTIR DE MARACUYA (*Passiflora edulis*) – HUACHO 2021”

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES E INDICADORES	MÉTODOS/ TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
<p>Problema General ¿Se puede elaborar un destilado a partir de maracuyá (<i>pasiflora edulis</i>)?</p> <p>Problemas Específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ ¿Cuáles serán los parámetros fisicoquímicos del destilado de maracuyá (%Alcohol, ° Brix, pH)? ▪ ¿Cuáles serán los parámetros organolépticos (análisis sensorial) del destilado de maracuyá? ▪ ¿Cuál será el diseño del diagrama de flujo del proceso de elaboración del producto final? 	<p>Objetivo general</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Elaborar un destilado de maracuyá. <p>Objetivos específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Determinar los parámetros fisicoquímicos de un destilado de maracuyá. ▪ Determinar los parámetros organolépticos (análisis sensorial) del destilado de maracuyá. ▪ Diseñar el diagrama de flujo y balance de materiales del proceso de elaboración del producto final. 	<p>Hipótesis general Se obtuvo y caracterizó un destilado a partir de maracuyá (<i>Passiflora edulis form. Flavicarpa</i>).</p> <p>Hipótesis específicas</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Las cualidades fisicoquímicas de °Brix, pH y acidez de la materia prima fueron las adecuadas para iniciarse el proceso. ▪ El grado de dilución y la concentración de sólidos solubles en el medio si tienen un efecto significativo sobre el grado alcohólico y propiedades organolépticas del producto obtenido. ▪ Se determinaron las características fisicoquímicas, organolépticas y microbiológicas del producto final. 	<p>Variables Variable Independiente (X): X: Jugo de Maracuyá</p> <p>Variable dependiente (Y): Y: Bebida Alcohólica</p> <p>Indicadores: Jugo de Maracuyá:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Brix ▪ Acidez ▪ pH ▪ Índice de Madurez <p>Bebidas alcohólicas no fermentadas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Determinación de metanol <p>Evaluación Sensorial:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Color ▪ Olor ▪ Sabor ▪ Aceptabilidad 	<p>Tipo de investigación La presente investigación es de tipo documental, es documental puesto que para obtener y analizar la información sobre el tema, se precisó de la revisión de material bibliográfico referido al mismo..</p> <p>Diseño de investigación Se tomará el enfoque cuantitativo porque se pretende obtener la recolección de datos para conocer o medir el fenómeno en estudio y encontrar soluciones para la misma; la cual trae consigo la afirmación o negación de la hipótesis establecida. La investigación también será cualitativa, la cual consiste en utilizar la recolección de datos sin medición numérica para descubrir o afinar preguntas en el proceso del desarrollo de la tesis.</p> <p>Técnicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Análisis documental. ▪ Control de las variables del proceso. 	<p>Se usará como instrumento la Norma NTP 211 – 009. Bebidas alcohólicas. Licores. Requisitos.</p>

ANEXO 2.

HOJA DE CATACIÓN PARA LA DETERMINACIÓN DE LA FORMULACIÓN BASE

“DESARROLLO DEL LICOR DE MARACUYÁ”

Nombre:.....

Fecha:.....

Muestras Evaluadas:.....

Prueba N°:.....

Para el desarrollo del licor de maracuyá, deseamos determinar el producto de mayor aceptación, para lo cual le solicitamos evaluar las características organolépticas que se detallan a continuación.

CARACTERÍSTICAS	DESCRIPCIÓN	NUMERO DE MUESTRA		
COLOR	Me gusta mucho			
	Me gusta			
	Me gusta ligeramente			
	Ni me gusta ni me disgusta			
	Me disgusta ligeramente			
	Me disgusta			
	Me disgusta mucho			
OLOR	Me gusta mucho			
	Me gusta			
	Me gusta ligeramente			
	Ni me gusta ni me disgusta			
	Me disgusta ligeramente			
	Me disgusta			
	Me disgusta mucho			
SABOR	Me gusta mucho			
	Me gusta			
	Me gusta ligeramente			
	Ni me gusta ni me disgusta			
	Me disgusta ligeramente			
	Me disgusta			
	Me disgusta mucho			

COMENTARIOS.....
.....
.....

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

ANEXO 3.

HOJA DE CATACIÓN PARA LA DETERMINACIÓN DE LA FORMULACIÓN FINAL

“DESARROLLO DEL LICOR DE MARACUYÁ”

Nombre:.....

Fecha:.....

Muestras Evaluadas:.....

Prueba N^o:.....

Pruebe las muestras de licor de maracuyá que se le presentan e indique según la escala, su opinión sobre ellas. Marque con una X el renglón que corresponda el renglón para cada muestra.

CARACTERÍSTICAS	DESCRIPCIÓN	NUMERO DE MUESTRA			
COLOR	Me gusta mucho				
	Me gusta				
	Me gusta ligeramente				
	Ni me gusta ni me disgusta				
	Me disgusta ligeramente				
	Me disgusta				
	Me disgusta mucho				
OLOR	Me gusta mucho				
	Me gusta				
	Me gusta ligeramente				
	Ni me gusta ni me disgusta				
	Me disgusta ligeramente				
	Me disgusta				
	Me disgusta mucho				
VISCOSIDAD	Me gusta mucho				
	Me gusta				
	Me gusta ligeramente				
	Ni me gusta ni me disgusta				
	Me disgusta ligeramente				
	Me disgusta				
	Me disgusta mucho				
SABOR	Me gusta mucho				
	Me gusta				
	Me gusta ligeramente				
	Ni me gusta ni me disgusta				
	Me disgusta ligeramente				
	Me disgusta				
	Me disgusta mucho				

COMENTARIOS.....
.....

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

.....
M(o) Ronald Luis Ramos Pacheco

ASESOR

.....
Gianpierre Gorky Gutierrez Reynoso

INVESTIGADOR

ANEXO 4.

HOJA DE CATACIÓN PARA LA PRUEBA DE PREFERENCIA

“DESARROLLO DEL LICOR DE MARACUYÁ”

Nombre: Fecha:

Pruebe por favor las dos muestras de licor de maracuyá e indique cual prefiere. Marque con una **X** la muestra que prefiere.

A	B
.....

Comentarios:.....
.....
.....
.....

ANEXO 5.

CARACTERIZACIÓN DEL JUGO DE MARACUYÁ

Tabla 1. Sólidos solubles en el jugo de maracuyá

Batch	Repeticiones	°Brix	Media (°Brix)	Media	Desviación estándar (s)	Coefficiente de desviación (%)
# 1	# 1	14,5	14,83	14,57	0,32	2,22
	# 2	15,0				
	# 3	15,0				
# 2	# 1	14,0	14,40			
	# 2	14,6				
	# 3	14,6				
# 3	# 1	14,6	14,47			
	# 2	14,2				
	# 3	14,6				

Fuente: Análisis de laboratorio

Elaborado por: El autor

Tabla 2. pH en el jugo de maracuyá

Batch	Repeticiones	pH	Media (pH)	Media	Desviación estándar (s)	Coefficiente de desviación (%)
# 1	# 1	2,90	2,97	2,96	0,06	2,08
	# 2	3,00				
	# 3	3,00				
# 2	# 1	3,02	2,94			
	# 2	2,95				
	# 3	2,85				
# 3	# 1	3,01	2,96			
	# 2	2,90				
	# 3	3,00				

Fuente: Análisis de laboratorio

Elaborado por: El autor

Tabla 3. Porcentaje de acidez en el Jugo de maracuyá

Batch	Repeticiones	ml gastados de NaOH	% de ácido cítrico	Media	Media	Desviación estándar (s)	Coefficiente de desviación (%)
# 1	# 1	3,0	3,80	3,85	3,79	0,08	2,13
	# 2	3,1	3,94				
	# 3	3,0	3,80				
# 2	# 1	2,9	3,67	3,76			
	# 2	3,0	3,80				
	# 3	3,0	3,80				
# 3	# 1	3,0	3,80	3,76			
	# 2	2,9	3,67				
	# 3	3,0	3,80				

ml: Mililitros; NaOH: Hidróxido de sodio

Fuente: Análisis experimentales

Elaborado por: El Autor

Tabla 4. Índice de madurez en el de jugo de maracuyá

Batch	Repeticiones	°Brix	Acidez	IM	Media	Media	Desviación estándar (s)	Coefficiente de desviación (%)
# 1	# 1	14,5	3,80	3,82	3,86	3,85	0,04	1,10
	# 2	15,0	3,94	3,81				
	# 3	15,0	3,80	3,95				
# 2	# 1	14,0	3,67	3,81	3,83			
	# 2	14,6	3,80	3,84				
	# 3	14,6	3,80	3,84				
# 3	# 1	14,6	3,80	3,84	3,85			
	# 2	14,2	3,67	3,87				
	# 3	14,6	3,80	3,84				

IM (Índice de madurez) = °Brix/Acidez

Fuente: Análisis experimentales

Elaborado por: El Autor



M(o) Ronald Luis Ramos Pacheco
ASESOR DE TESIS



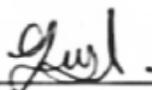
Dr. José Alonso Legua Cárdenas
PRESIDENTE DE JURADO



M(o) Edwin Guillermo Galvez Torres
SECRETARIO DE JURADO



Ing. José Alonso Toledo Sosa
VOCAL DE JURADO



Gianpierre Gorki Gutierrez Reynoso
INVESTIGADOR