UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA TIERRA

CARRERA INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE

INGENIERO AGROINDUSTRIAL

TEMA

"Elaboración de un licor dulce a base de diferentes partes del fruto de la piña *(Ananas comosus)* cultivada en el cantón El Pangui"

AUTORA

Jessica Yesenia Azuero Paladines

TUTOR

M.Sc. Paúl Marcelo Manobanda Pinto

Puyo – Ecuador

Febrero, 2020

DECLARACIÓN DE AUDITORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

Los criterios emitidos en el proyecto de investigación "ELABORACIÓN DE UN LICOR DULCE A BASE DE DIFERENTES PARTES DEL FRUTO DE LA PIÑA *(ANANAS COMOSUS)* CULTIVADA EN EL CANTÓN EL PANGUI", así como también los contenidos, ideas, análisis, conclusiones y recomendaciones son de exclusiva responsabilidad de mi persona, como autor de este trabajo de grado.

Autor

……..……

JESSICA YESENIA AZUERO PALADINES

1900755347

CERTIFICACIÓN DE CULMINACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Por medio del presente, Paúl Marcelo Manobanda Pinto con CI. 1803229499, y Cristian Augusto Abad Basantes con CI. 1600362022 certificamos que JESSICA YESENIA AZUERO PALADINES egresada de la Carrera de Ingeniería Agroindustrial de la Universidad Estatal Amazónica, realizó el Proyecto de investigación titulado: *"ELABORACIÓN DE UN LICOR DULCE A BASE DE DIFERENTES PARTES DEL FRUTO DE LA PIÑA (ANANAS COMOSUS) CULTIVADA EN EL CANTÓN EL PANGUI"*, previo a la obtención del título de Ingeniero Agroindustrial bajo nuestra supervisión.

..……..…… …...……...

M.Sc. Paúl Manobanda Pinto M.Sc. Cristian Abad Basantes

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA

SISTEMA ANTIPLAGIO URKUND

Oficio No. 81-SAU-UEA-2020

Puyo, 29 de enero de 2020

Por medio del presente **CERTIFICO** que:

El Proyecto de Investigación correspondiente a la egresada AZUERO PALADIDES JESSICA YESENIA con C.I. 1900755347, con el Tema: ***"ELABORACIÓN DE UN LICOR DULCE A BASE DE DIFERENTES PARTES DEL FRUTO DE LA PIÑA (ANANAS COMOSUS) CULTIVADA EN EL CANTÓN EL PANGUI"***, de la carrera, Ingeniería Agroindustrial. Director del proyecto M.Sc. Manobanda Pinto Paúl, ha sido revisado mediante el sistema antiplagio URKUND, reportando una similitud del 1%, Informe generado con fecha 27 de enero de 2020 por parte del director, conforme archivo adjunto.

Particular que comunico a usted para los fines pertinentes

Atentamente,

Ing. Italo Marcelo Lara Pilco MSc.
ADMINISTRADOR DEL SISTEMA ANTIPLAGIO URKUND – UEA - .

URKUND

Urkund Analysis Result

Analysed Document:	Elaboración de un licor dulce a base de diferentes partes del fruto de la piña (An anas comosus) cultivada en el cantón El Pangui.docx (D63069145)
Submitted:	1/27/2020 10:42:00 PM
Submitted By:	${Xml.Encode(Model.Document.Submitter.Email)}
Significance:	1 %

Sources included in the report:

TESIS GABRIELA RUIZ.docx (D35337926)

Instances where selected sources appear:

1

CERTIFICADO DE APROBACIÓN POR EL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

El tribunal de sustentación de proyecto de investigación aprueba el proyecto de investigación titulado: **"ELABORACIÓN DE UN LICOR DULCE A BASE DE DIFERENTES PARTES DEL FRUTO DE LA PIÑA *(ANANAS COMOSUS)* CULTIVADA EN EL CANTÓN EL PANGUI"**

……..…….
Ing. Patricio Ruíz Marmol PhD.
Presidente del Tribunal

……..……..
M.Sc. María Castelo
Miembro del tribunal

……
M.Sc. Vicente Domínguez
Miembro del tribunal

AGRADECIMIENTO

Agradezco en primer lugar a Dios por todas sus bendiciones, a mis padres por todo su esfuerzo y lograr que mi sueño se haga realidad.

Mi gratitud sincera a los ingenieros:

Paúl Manobanda, Cristian Abad, Vicente Domínguez, Patricio Ruiz y María Castelo

Por su tiempo y apoyo en la elaboración de este proyecto.

Jessica

DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado a:

Mi madre por apoyarme en mi carrera universitaria y lograr que cumpla mi sueño, mi

Padre por ser mi pilar fundamental, mi mayor inspiración, mi ejemplo a seguir y por su apoyo incondicional en todos mis estudios, mis

Hermanos por todas sus motivaciones y ayuda que me brindaron día a día, mi

Tutor por su apoyo en la culminación de este proyecto y a todas las personas que de una u

otra manera me brindaron su apoyo.

Jessica

RESUMEN

El presente proyecto de investigación tuvo como propósito elaborar un licor macerado de las diferentes partes de la piña *(Ananas comosus)* corteza, corazón y pulpa, en la maceración alcohólica, cumpliendo con parámetros óptimos y características de aceptación. La piña *(Ananas comosus)* empleada fue proporcionada por la finca "Don George", ubicada en el Cantón El Pangui Provincia de Zamora Chinchipe. Se evaluó el grado de aceptación del macerado mediante evaluación sensorial, además de determinar las características físico-químico del mismo. En la fase experimental, se utilizó un diseño completamente al azar, con arreglo bifactorial, evaluando 300 g y 500 g de las diferentes partes de la piña *(Ananas comosus)*: corteza, corazón y pulpa. Para la comparación de las medias aritméticas se aplicó la prueba de Tukey ($p \leq 0,05$) en el caso de los análisis físico-químicos. En la evaluación sensorial se evaluó los siguientes atributos color, olor y sabor, para obtener el mejor tratamiento se realizó una valoración total utilizando las medianas. La bebida alcohólica que alcanzó mayor aceptación por parte de los catadores fue la T1 que está compuesta por 500 g de cáscara de piña *(Ananas comosus)*. Se pudo considerar que la cáscara de piña *(Ananas comosus)* puede ser aprovechada en la elaboración de licor macerado dando así un valor agregado a este residuo derivado de la agroindustria. Los análisis físico-químico que se realizó al mejor tratamiento presentan los siguientes datos, un pH de 5.81, una acidez de 0.63, °brix de 14,5 y un 49.67% de alcohol.

Palabras claves: macerado, cascara de piña *(Ananas comosus)*, corazón de piña *(Ananas comosus)*, pulpa de piña *(Ananas comosus)*, evaluación sensorial.

ABSTRACT

The purpose of this research project was to prepare a macerated liquor from the different parts of the pineapple *(Ananas comosus)* bark, heart and pulp, in the alcoholic maceration, complying with optimal parameters and acceptance characteristics. The pineapple *(Ananas comosus)* used was provided by the "Don George" farm, located in the Canton El Pangui Province of Zamora Chinchipe. The degree of acceptance of the macerated was evaluated by sensory evaluation, in addition to determining the physical-chemical characteristics of it. In the experimental phase, a completely randomized design was used, with bifactorial arrangement, evaluating 300 g and 500 g of the different parts of the pineapple *(Ananas comosus)*: bark, heart and pulp. For the comparison of the arithmetic means, the Tukey test ($p \leq 0.05$) was applied in the case of the physical-chemical analyzes. In the sensory evaluation the following attributes color, smell and taste were evaluated, to obtain the best treatment a total assessment was made using the medians. The alcoholic beverage that reached greater acceptance by the tasters was the T1 which is composed of 500 g of pineapple *peel (Ananas comosus)*. It could be considered that the pineapple peel *(Ananas comosus)* can be used in the elaboration of macerated liquor thus giving added value to this residue derived from agribusiness. The physical-chemical analysis that was performed at the best treatment have the following data, a pH of 5.81, an acidity of 0.63, brix of 14.5 and 49.67% alcohol.

Keywords: macerated, pineapple peel *(Ananas comosus)*, pineapple heart *(Ananas comosus)*, pineapple pulp *(Ananas comosus)*, sensory evaluation.

ÍNDICE

CAPÍTULO I 1
1. INTRODUCIÓN 1
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN Y SU JUSTIFICACIÓN. 2
1.1.1 PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN 2
1.1.2 JUSTIFICACIÓN 2
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA 3
1.3 OBJETIVO GENERAL 3
1.4 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 3
CAPÍTULO II 4
2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA 4
2.1 ANTECEDENTES 4
2.2 BASES TEÓRICAS 5
2.3 ORIGEN DE LA PIÑA 5
2.3.1 CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA 5
2.4 CULTIVO DE LA PIÑA 5
2.4.1 VARIEDADES DE PIÑAS 6
2.4.2 COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA PIÑA 6
2.4.3 COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA CÁSCARA DE PIÑA 7
2.4.4 COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL CORAZÓN DE LA PIÑA 7
2.5 AGUARDIENTE 7
2.6 LICOR 8
2.6.1 MACERADO 8
2.6.2 NORMA DE BEBIDAS ALCOHOLICAS. 8
2.7 PROPIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS 9
2.7.1 PH 9

2.7.2 GRADO ALCOHÓLICO 9
2.7.3 BRIX 10
2.7.4 ACIDEZ 10
2.8 EVALUACIÓN SENSORIAL 10
2.8.1 COLOR 10
2.8.2 OLOR 11
2.8.3 SABOR 11
2.9 DISEÑO COMPLETAMENTE AL AZAR 11
2.9.1 PRUEBA DISCRIMINATIVAS 11
CAPITULO III 12
3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN 12
3.1 LOCALIZACIÓN 12
3.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN 12
3.2.1 DISEÑO EXPERIMENTAL 12
3.3 MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN 13
3.3.1 ANÁLISIS SENSORIAL 13
3.4 ESTADÍSTICA INFERENCIAL 14
3.5 PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL 14
3.5.1 INSUMOS 14
3.5.2 EQUIPOS Y MATERIALES 14
3.6 METODOLOGÍA 15
3.6.1 PROCESO DE ELABORACIÓN DEL MACERADO DE PIÑA 15
3.6.2 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PARA LA DETERMINACIÓN DE LOS ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICOS DE LOS MACERADOS. 17
3.7 EVALUACIÓN SENSORIAL 18
CAPÍTULO IV 20
4. RESULTADOS 20

4.1 RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN SENSORIAL 20
4.2 RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN SENSORIAL GENERAL 22
4.3 RESULTADOS EXPERIMENTALES DEL POTENCIAL DE HIDRÓGENO (pH) 23
4.4 RESULTADOS EXPERIMENTALES DE LOS SÓLIDOS SOLUBLES (°BRIX) 24
4.5 RESULTADOS EXPERIMENTALES DE LOS GRADOS DE ALCOHOL 25
4.6 RESULTADOS EXPERIMENTALES DE LA ACIDEZ 26
4.7 RESULTADO GENERALES DE LOS ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO 27
CAPÍTULO V 28
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 28
5.1 CONCLUSIONES 28
5.2 RECOMENDACIONES 29
CAPÍTULO VI 30
6. BIBLIOGRAFÍA 30
CAPÍTULO VII 34
7. ANEXOS 34

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Taxonomía de la piña (Ananas comosus) 5
Tabla 2. Composición de la piña *(Ananas comosus)* por cada 100 gr 6
Tabla 3. Composicion de la cascára de piña (Ananas comosus) 7
Tabla 4. Valor nutricional del corazón de piña *(Ananas comosus)* 7
Tabla 5. Requisitos físicos y químicos para los licores. 9
Tabla 6. Factores del proyecto investigativo 13
Tabla 7. Distribución de los tratamientos para la bebida alcohólica. 13
Tabla 8. Escala hedónica de cinco puntos 19
Tabla 9. Prueba de Kruskal Wallis para el color 20
Tabla 10. Prueba de Kruskal Wallis para el olor 21
Tabla 11. Prueba de Kruskal Wallis para el sabor 21
Tabla 12: Evaluación sensorial general 22
Tabla 13: Prueba de comparación de Tukey para el pH. 23
Tabla 14: Prueba de comparación de Tukey para sólidos solubles. 24
Tabla 15: Prueba de comparación de Tukey de los grados de alcohol 25
Tabla 16: Prueba de comparación de Tukey correspondiente a la acidez 26
Tabla 17: Resultados generales de las características físico-químico de los licores macerados. 27

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Diagrama de bloque del licor macerado de piña (Ananas comosus). 16

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Pelado de la piña..... 34
Anexo 2: Macerado de la cáscara, corazón y pulpa de la piña. 34
Anexo 3: Medición de los °brix de los licores macerados. 35
Anexo 4: Filtrado de los licores macerados. 35
Anexo 5: Medición de los grados de alcohol de los licores macerados. 36
Anexo 6: Medición del pH de los licores macerados. 36
Anexo 7: Medición de la acidez de los licores macerados..... 37
Anexo 8: Evaluación sensorial de los licores macerados..... 37
Anexo 9: Hoja de catación 38
Anexo 10: Tabla de INFOSTAT del color..... 39
Anexo 11: Tabla de INFOSTAT del olor 44
Anexo 12: Tabla de INFOSTAT del sabor 49
Anexo 13: Tabla de INFOSTAT del pH 54
Anexo 14: Tabla de INFOSTAT de solidos solubles (°Brix) 55
Anexo 15: Tabla de INFOSTAT del % de alcohol 56
Anexo 16: Tabla de INFOSTAT de acidez..... 57

CAPÍTULO I

1. INTRODUCIÓN

La piña (*Ananas comosus*) es un fruto típico de las regiones tropicales, el 14% de la producción a nivel mundial se comercializa como fruta fresca, en el Ecuador los últimos 10 años hubo una gran variación en sus exportaciones en el 2010-2011 se ha exportado USD$ 41 millones mientras que en el 2012 y 2013 hubo una gran reducción siendo de USD$ 29 a 25 millones. Mediante información de (MAGAP) en el año 2014 y 2015 las exportaciones se volvieron a incrementar (Montoya, 2016).

Según la Cámara Nacional de Productores y Exportadores de Piña (CANAPEP) Costa Rica representa el 44% de exportación de piña y ocupa el primer lugar en producción mientras que Ecuador ocupa alrededor del 4% ubicándose en el quinto lugar entre los exportadores a nivel mundial (Orna & Dután, 2014). Las condiciones climáticas, la situación geográfica y las grandes extensiones de tierra que tiene el Ecuador hacen que cuente con un gran potencial para el desarrollo del cultivo de piña, con una buena calidad, permitiendo que la misma, sea muy apetecible por los mercados internacionales (Avelino et al., 2009).

La piña es un producto muy utilizado a nivel mundial por la gran variedad de subproductos que se puede elaborar como: pulpas, néctar, vinagre, jaleas, mermeladas etc. Los residuos agroindustriales de la piña en su mayoría son desechados a cielo abierto o a cuerpos de agua ocasionando daños al ecosistema y a la salud. El problema que enfrentan estos residuos agroindustriales es que no cuentan con un manejo ambiental adecuado para otorgarle un destino final, abriendo así la oportunidad a la agroindustria en la elaboración de productos a partir de estos residuos orgánicos (Decheco, 2016). Según información del Sr. George Vargas propietario de la finca “Don George”, indica que cuenta con aproximadamente 3 hectáreas de cultivo, que demanda para la fabricación de productos a partir de sus residuos, es por ello que para la elaboración de este proyecto de investigación se utilizó la cáscara de piña de esta finca, con la finalidad de darle un valor agregado a este residuo agroindustrial que no es aprovechado.

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN Y SU JUSTIFICACIÓN

1.1.1 PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

En el cantón El Pangui la comercialización de la piña se la realiza solo como fruto fresco, el desaprovechamiento de la cáscara y corazón de la piña ha hecho que estos se desechen o se utilice como abono orgánico ocasionando pérdidas económicas al productor.

1.1.2 JUSTIFICACIÓN

La piña *(Ananas comosus)* originaria de América del Sur es una planta herbácea muy utilizada como alimento tanto humano como animal, aporta una gran cantidad de nutrientes por lo que se considera un alimento básico en la dieta alimentaria (Rodríguez et al., 2016).

Es una planta que tiene una gran facilidad de adaptación y manejo, se cultiva en todos los meses del año, según investigaciones la planta puede dar 5 cosechas, pero las 3 primeras son recomendadas debido que los frutos son más grandes, no requiere de gran preparación de suelo para su sembrío porque se produce en suelos pobres son muy resistente a la sequía, pero necesita de agua para su sobrevivencia. En el Ecuador la producción de la piña es de 26,4 millones de toneladas anuales siendo la costa una de las regiones más productoras (Dunn, 2015).

El cantón El Pangui se caracteriza por el cultivo de la piña *(Ananas comosus)* de variedad hawaiana, según información del productor, aproximadamente se cosecha 12 mil piñas de 1-1.5 kg al año lo cual no se logra la comercialización de todo el producto, dando como consecuencia pérdidas económicas al productor.

La propuesta investigativa se basa en la elaboración de un licor macerado, empleando todas las partes de la piña *(Ananas comosus)*, logrando obtener un licor que satisfaga las exigencias del paladar pánguense, de esta manera se motivara al productor y al resto de la población a seguir promoviendo el cultivo y favoreciendo directamente su economía.

1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿La cáscara, corazón y pulpa de piña en maceración alcohólica permite obtener un producto que sea aceptado por el consumidor final?

1.3 OBJETIVO GENERAL

- ✓ Elaborar un licor dulce macerado a base de diferentes partes del fruto de la piña *(Ananas comosus)* cultivada en el cantón El Pangui.

1.4 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Evaluar el grado de aceptación del licor macerado obtenido mediante evaluación sensorial.
- ✓ Determinar las características físico-químico del licor macerado obtenido: pH, °brix, acidez y grado alcohólico.

CAPÍTULO II

2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1 ANTECEDENTES

La piña es muy rica en nutrientes como hierro, fosforo, proteínas, vitaminas A, B y C, calcio, sodio, magnesia, bromelina, entre otros más. Es por ello que se recomienda el consumo de esta fruta porque aporta grandes beneficios a la salud siendo muy recomendada para la eliminación de cálculos renales, actúa como tratamiento contra el cáncer, infecciones del intestino, anemia, pérdida de la memoria, estreñimiento, es rica en fibra por lo tanto es una fruta excelente para bajar de peso, entre otros beneficios más (Cuesta, 2013).

Se ha elaborado vinos de cáscara y pulido de piña en concentración de azúcar de 25% y 35%, se ha realizado análisis físico-químico como °brix, acidez, alcohol y metanol, dando como resultado que los °brix y acidez de los vinos se encuentran entre los limites apropiados, mientras que solo el vino de pulido de piña al 25% tiene 8° de alcohol, por lo tanto cumple con los requisitos de la norma técnica colombiana 708, la cantidad de metanol que se encontraron en los vinos fueron inferior a 150 mg/dm3 lo que indica que son aptos para el consumo según la normativa de Colombia (González et al., 2015).

La evaluación sensorial son atributos que se detectan por medio de los sentidos, donde cada uno de estos son los instrumentos que facilitan una información específica y valiosa. Las propiedades a evaluar pueden ser olor, aroma, textura, sabor. Esto ha surgido con el fin de poder conocer el grado de aceptación de los alimentos, la opinión de los catadores y mejorar los productos si se está realizando una innovación, la evaluación sensorial se realiza por medio de los sentidos y cada sentido es el instrumento que facilita información específica y valiosa (Mejía, 2019).

2.2 BASES TEÓRICAS

2.3 ORIGEN DE LA PIÑA

La piña proviene de América del sur, el país de origen no se sabe con certeza, pero se menciona a Brasil, Paraguay y Argentina como los primarios, estudios realizados indican que hasta la actualidad no se han logrado encontrar plantas silvestres, todas las plantas que se encuentran hoy en día en las selvas del norte de Sudamérica son sobrantes de cultivos abandonados. La regeneración vegetativa de esta planta les permite vivir medio siglo o más sin la ayuda del hombre (Solórzano, 2013).

2.3.1 CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA

La piña (*Ananas comosus*), es una planta que pertenece al género Ananas de la familia Bromeliaceae, subfamilia Bromelioideae y orden Bromeliales (Garcidueñas, 2013).

La clasificación taxonómica de la piña se observa en la Tabla 1.

Tabla 1: Taxonomía de la piña (Ananas comosus).

CATEGORÍA	GRUPO
Reino	Vegetal
Género	*Ananas*
Familia	Bromeliaceae
Especie	*Comosus*
Clase	Angiosperma
Subclase	Monocotiledónea
Orden	Farinosae

Fuente*:* (Basantes & Chasipanta, 2012)

2.4 CULTIVO DE LA PIÑA

La piñas *(Ananas comosus)* es un fruto perenne no climatérico, los rebrotes que originan sirve para las nuevos sembradíos, las coronas también suelen usarse pero este es un poco más lento en su desarrollo, la plantación y el crecimiento tiene una duración de 6 a 7 meses y la florescencia hasta la cosecha es de 5 a 6 meses, uno de los parámetros que debe cumplir

para su adaptabilidad es que la temperatura oxila entre 20,5 - 34°C , humedad 75-90% y un pH del suelo de 4,5 – 5,5 (Rodríguez et al., 2016).

2.4.1 VARIEDADES DE PIÑAS

En Ecuador la piña *(Ananas comosus)* es el segundo cultivo tropical, existen diferentes variedades de piña siendo las principales zonas de cultivo Santo Domingo de los Tsáchilas y Los Ríos, pero cabe recalcar que en las provincias de El Oro, Guayas, Pichincha, Esmeraldas y Manabí también son productoras de piña, entre las variedades tenemos:

- ✓ **Azucarón:** Resisten a la sequía, abundantes espinas en las hojas, muy jugosa y pulpa de color amarilla pálida.
- ✓ **Champaka:** Sin espinas, es una variedad mejorada de la hawaiana con un peso de aproximado de 2kg.
- ✓ **Golden (MD-2):** Hojas verdes sin espinas, pulpa amarilla intensa, muy aromática con un alto contenido de azúcar.
- ✓ **Cayena lisa:** Es muy conocida como Hawaiana, sin espinas en los bordes de las hojas lo cual facilita la cosecha manualmente, su pulpa es de color amarilla brillante, con un alto porcentaje de azúcar, resiste al transporte, con un peso aproximado de 3.5 kg (Fernández & Meza, 2014).

2.4.2 COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA PIÑA

La piña *(Ananas comosus)* es muy agradable para el paladar del ser humano una de las ventajas que posee para la comercialización aparte de su aroma y sabor es la presencia de nutrientes como se observa en la Tabla 2 (INCAP, 2012).

Tabla 2: Composición de la piña *(Ananas comosus)* por cada 100 gr.

COMP.	CONT.	COMP.	CONT.	COMP.	CONT.
Agua	85.66 %	Fibra T	1,40 g	Riboflavina	0,03 mg
Energía	51 kcal.	Magnesio	12 mg	Niacina	0,51 mg
Proteína	0,53 g	Fósforo	8 mg	Vita. C	56 mg
Grasa total	0,11 g	Hierro	0,28 mg	Vita. B6	0,11 mg
Carbohidratos	13,50 g	Tiamina	0,08 mg	Zinc	0,12 mg
Potasio	108 mg	Ceniza	0,20 g	Calcio	13 mg

Fuente: (INCAP, 2012)

2.4.3 COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA CÁSCARA DE PIÑA

La fibra se halla en la mayoría de los víveres de tipo vegetal, es muy importante en la dieta del organismo humano por los beneficios que tiene, aunque este es incapaz de ingerir ha sido utilizado para elaborar diferentes subproductos, en la alimentación de animales, abono orgánico y biodegradable, su aporte nutritivo se observa en la siguiente tabla 3 (Mora & Ventura, 2018).

Tabla 3: Composicion de la cascára de piña (Ananas comosus).

COMPONENTE	CONTENIDO
Humedad	5,8 ± 0,31
Proteína	6,19 ± 0,21
Carbohidratos	83,77 ± 0,14
Extracto etéreo	0,29 ± 0,01
Cenizas	3,90 ± 0,04

Fuente: (Mora & Ventura, 2018)

2.4.4 COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL CORAZÓN DE LA PIÑA

El corazón de la piña *(Ananas comosus)* es rico en bromelina que tiene la capacidad de digerir las proteínas, posee importantes beneficios ayuda a la circulación de la sangre, es anti inflamatorio y ayuda a combatir el exceso de peso entre otros beneficios más, su composición se detalla en la tabla 4 (López et al., 2014).

Tabla 4: Valor nutricional del corazón de piña *(Ananas comosus).*

COMPONENTE	CONTENIDO
Materia seca	21,9%
Proteína cruda	2,1
cenizas	0,7

Fuente: (López et al., 2014)

2.5 AGUARDIENTE

El aguardiente de caña de azúcares es extraído por la fermentación y destilación del jugo de caña (*Saccharum officinarum)* aparece mediante el siglo XVI en Brasil. En Ecuador la

producción de aguardiente en el 2018 es de 28'783.154 litros, convirtiéndose en exportador hacia diferentes países como Colombia, Perú, EE. UU y España (Calle, 2017).

2.6 LICOR

Se define licor a toda bebida alcohólica que ha sufrido un proceso de destilación, maceración o mezcla de aguardiente; conformadas con o sin sustancias vegetales, pueden estar edulcoradas o no y se les puede añadir aditivos o ingredientes alimentarios que sean aptos para el consumo humano (INEN1837, 2016).

2.6.1 MACERADO

Es un producto obtenido mediante un proceso de extracción sólido-líquido, en la que el sólido viene siendo la materia prima, quien posee compuestos solubles los cuales se pretende extraer y la fase extractante suele ser el aguardiente, agua etc. Se usan por lo general alcohol rectificado que va desde 30° a 60° GL (Alameda, 2016).

2.6.1.1 MACERACIÓN EN FRIO

Este tipo de maceración consiste en sumergir el producto a macerar sobre la menor cantidad de líquido (etanol) a temperatura ambiente (20-25°C) y dejarlo un determinado tiempo, al final de la maceración se puede añadir una pequeña cantidad de agua, azúcar dependiendo el gusto del consumidor. La ventaja de esta maceración es que se logra extraer todas las propiedades que se macera sin alterarla (Sánchez, 2011).

2.6.1.2 MACERACIÓN EN CALIENTE

El tiempo de maceración varía en comparación con la maceración en frio, debido que al usar calor (40-50 °C) el proceso se acelera, se toma como referencia que tres meses de maceración en frio es igual a 2 semanas en maceración con calor en el caso de plantas y hierbas medicinales, la desventaja de esta maceración es que no logra la extracción pura de la esencia debido a que se quema o se destruye una parte de esta (Sánchez, 2011).

2.6.2 NORMA DE BEBIDAS ALCOHOLICAS.

La norma indica que para la elaboración de licores el agua a utilizar debe ser potable, el licor debe poseer el sabor, color y olor propios de la materia prima utilizada, los aditivos a utilizar

deben tener su nivel permitido. Todo tipo de licor debe cumplir los requisitos de la tabla 5 (INEN1837, 2016).

Tabla 5: Requisitos físicos y químicos para los licores.

REQUISITOS	UNIDAD	MÍN.	MÁX.	MÉT. DE ENSAYO
Alcohol, fracción volumétrica	%	15	50	NTE INEN 340
Furfural	mg/100 cm3 (*)		10	NTE INEN 2014
Metanol	mg/100 cm3 (*)		10	NTE INEN 2014
Alcoholes superiores	mg/100 cm3 (*)		150	NTE INEN 2014
Azúcares totales:	g/L			NTE INEN 358
Licor seco		-	50	
Licor semiseco		51	100	
Licor dulce		101	250	
Licor crema o crema		251	-	
Licor escarchado		saturado	-	
* El volumen de 100 cm3corresponde al alcohol absoluto				
** Alcoholes superiores comprenden: isopropanol, propanol, isobutanol, isoamílico, amílico.				

Fuente: (INEN1837, 2016)

2.7 PROPIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS

2.7.1 PH

El pH es una medida que determina la concentración de iones de hidronio presentes en una disolución, básicamente el pH nos da a conocer si una solución o líquido es ácido, alcalina o neutro, basándose en una escala cuyos valores van de 1 a 14, donde 1 a 6 es ácido, 7 se mantiene neutro y del 8 al 14 es alcalino o base. En la mayoría de los licores el pH va desde 2,9 a 4,2 (Haro, 2016).

2.7.2 GRADO ALCOHÓLICO

Es la cantidad de alcohol (etanol) que presenta una bebida se expresa como % o como GL (Gay Lussac) y se mide por medio de un alcoholímetro (Guerrero & Yépez, 2018).

2.7.3 BRIX

Los grados °brix sirven para medir la cantidad total de sólidos solubles presentes en un líquido los mismos que están compuestos por los azucares, ácidos, sales y demás. Se determina con el uso de un refractómetro calibrado (Zambrano, 2013).

2.7.4 ACIDEZ

Químicamente la acidez es la cantidad de ácido o alcalinidad que presenta una sustancia se mide con una escala de pH (Romero & Navarro, 2009).

Para determinar la acidez se debe realizar por duplicado las mismas muestras mediante titulación, donde se debe colocar 250 ml de agua destilada en un matraz Erlenmeyer, añadir 25 ml de la muestra y 5 gotas de fenolftaleína, se titula con hidróxido de sodio al 0,1 N. Para conocer la acidez total la bebida alcohólica destilada se aplica la siguiente formula (INEN341, 1978).

$$AT = 2,4 \frac{V1}{G}$$

Donde:

AT= Acidez total

V1= volumen consumido NaOH

G= grados de alcohol de la muestra

2.8 EVALUACIÓN SENSORIAL

Esta evaluación es una operación que se realiza por medio de los sentidos, en la que se determina las características organolépticas de un producto (INEN350, 1978).

2.8.1 COLOR

Es de gran interés para las industrias de alimentos, pues permite detectar ciertas anormalidades en los productos (Bustillos, 2011).

2.8.2 OLOR

El olor es una sustancia volátil percibida por el olfato, la aceptación de un producto depende mucho de este factor (Bustillos, 2011).

2.8.3 SABOR

Es la característica principal que permite diferenciar un alimento de otro. Este debe ser característico de las materias primas que se estén utilizando (Bustillos, 2011).

2.9 DISEÑO COMPLETAMENTE AL AZAR

Este diseño es el más simple de todos los diseños que se emplean para la comparación de dos o más tratamientos, consideran los tratamientos y el error aleatorio como las únicas fuentes de variabilidad (Macias, 2016).

2.9.1 PRUEBA DISCRIMINATIVAS

Es una prueba sensorial de catación que reúne un panel semi-entrenado de 20 a 25 personas, es muy utilizada para comprobar entre dos o más muestras si existe diferencia o no del producto. La sugerencia que se le realiza al panelista es cuánto difiere de un producto típico, pero no de sus propiedades (Peralta, 2016).

CAPITULO III

3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 LOCALIZACIÓN

El proceso y los análisis físico-químicos del presente proyecto de investigación se llevaron a cabo en el laboratorio de la Universidad Estatal Amazónica de la ciudad de Puyo, ubicado en el Km 2 ½ vía a Napo (paso lateral). La evaluación sensorial se desarrolló en el cantón El Pangui, provincia de Zamora Chinchipe, la investigación tuvo una duración de 400 horas, donde se realizó la obtención de las diferentes partes de la piña (cáscara, corazón y pulpa), elaboración de la bebida alcohólica, evaluación organoléptica y adquisición de datos.

3.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN

En el presente proyecto investigativo se planteó el enfoque de tipo cualitativo de acuerdo a la opinión de los panelistas sobre las características organolépticas y cuantitativo porque surgieron datos del análisis físico-químico de la parte experimental, para ello se realizó revisiones bibliográficas y experimentales mediante la utilización de diferentes fuentes como: tesis, artículos científicos, artículos de revistas, libros entre otro. Los datos que se obtuvieron se examinaron estadísticamente mediante el programa de Excel 2013 e INFOSTAT.

En la actualidad existe escasa información en relación con la investigación, por ello es muy importante este proyecto investigativo para otorgarle un mayor realce a este tipo de materia prima, promoviendo con esto la elaboración de nuevos productos.

3.2.1 DISEÑO EXPERIMENTAL

Para la ejecución de este proyecto se realizó un diseño experimental completamente al azar con arreglo bifactorial, donde A representó las partes de la piña (cáscara, corazón y pulpa) de variedad hawaiana y B la cantidad de 300 g y 500 g de las mismas, estableciendo un total de 6 tratamientos, este diseño experimental permitió evaluar las distintas combinaciones entre los factores.

En la tabla 6 se especifican los factores que se evaluaron en el diseño experimental de cada uno de los tratamientos.

Tabla 6: Factores del proyecto investigativo.

FACTOR	NIVEL	CÓDIGO
Partes de la piña	Cáscara	A1
	Corazón	A2
	Pulpa	A3
Cantidad	300gr	B1
	500gr	B2

Fuente: Azuero J, 2019

En la tabla 7 se muestran la distribución de los tratamientos que se realizaron en el diseño experimental.

Tabla 7: Distribución de los tratamientos para la bebida alcohólica.

TRATAMIENTOS	CÓDIGO
T1	A1 B2
T2	A3B2
T3	A1 B1
T4	A2B2
T5	A3B1
T6	A2B1

Fuente: Azuero J, 2019

3.3 MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN

3.3.1 ANÁLISIS SENSORIAL

El análisis sensorial de los tratamientos resultantes de la bebida alcohólica fue realizado con 30 panelistas semi-entrenados del cantón El Pangui en edades comprendidas entre 18 a 50 años los cuales son consumidores de bebidas alcohólicas, cada panelista analizo 6 tratamientos. Los panelistas evaluaron los productos mediante un análisis de diferenciación.

La evaluación sensorial se efectuó mediante una prueba hedónica por medio de la entrega de fichas a cada uno de los panelistas, donde se permitió evaluar los atributos de color, olor y sabor.

3.4 ESTADÍSTICA INFERENCIAL

En función de las características organolépticas del presente proyecto de investigación se realizó un diseño completamente al azar para el modelo de los datos experimentales, cuyos resultados se analizaron por medio de pruebas estadísticas no paramétricas de Kruskal Wallis y para poder determinar el mejor tratamiento se realizó una valoración total a partir de las medianas.

3.5 PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

3.5.1 INSUMOS

- ✓ Cáscara de piña
- ✓ Corazón de piña
- ✓ Pulpa de piña
- ✓ Aguardiente °60

3.5.2 EQUIPOS Y MATERIALES

Equipos

- ✓ Balanza analítica

Utensilios

- ✓ Cuchillo
- ✓ Tabla de picar
- ✓ Recipientes

Instrumentos

- ✓ Alcoholímetro
- ✓ Refractómetro
- ✓ PH-metro

Materiales

- ✓ Envases de vidrio

- ✓ Papel filtro
- ✓ Embudo
- ✓ Bureta de 25 ml
- ✓ Soporte y pinza de bureta
- ✓ Matraz de 500 ml
- ✓ Probeta de 250 ml
- ✓ Vaso de precipitación 25ml

Reactivos

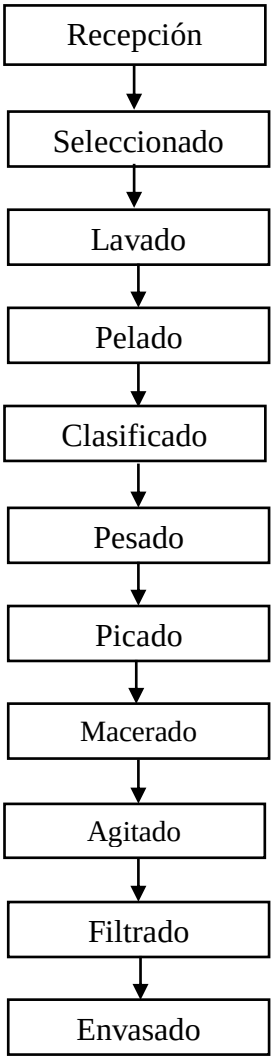
- ✓ NaOH 0.1 N
- ✓ Fenolftaleína

3.6 METODOLOGÍA

3.6.1 PROCESO DE ELABORACIÓN DEL MACERADO DE PIÑA

En la siguiente figura 1 se muestra el diagrama de bloques para el proceso general del macerado de piña *(Ananas comosus)*

Figura 1: Diagrama de bloque del licor macerado de piña (*Ananas comosus*).



Fuente: Azuero J. 2019.

- ✓ **Recepción:** Las piñas (hawaiana) a utilizar deben cumplir con las condiciones óptimas es decir un tamaño o peso apropiado, buen estado de madurez, olor agradable y en el caso del aguardiente a utilizar debe cumplir con su respectivo registro sanitario para la elaboración de la bebida alcohólica.
- ✓ **Selección:** Las piñas con buenas características organolépticas se emplearon para la fabricación del macerado.
- ✓ **Lavado:** Se eliminaron todas aquellas materias extrañas procedentes de los cultivos.
- ✓ **Pelado:** Con la ayuda de cuchillos se logró el desprendimiento de la cáscara, corazón y pulpa de la piña.
- ✓ **Clasificado:** Se colocó en diferentes recipientes la cáscara, corazón y pulpa de la piña para evitar que estas se mezclen y lograr una mejor producción.

- ✓ **Pesado:** Se colocaron las materias primas (cáscara, corazón y pulpa) sobre la balanza para tomar su respectivo peso, que van desde 300g a 500g.
- ✓ **Picado:** Esta operación se realizó manualmente con el uso de cuchillos donde se logró obtener todas las partes de la piña en pedazos pequeños.
- ✓ **Macerado:** En frascos separados se colocó el corazón, cáscara, pulpa de la piña y 1 litro de aguardiente de 60% (este se ubicó en todos los frascos), durante 15 días donde se extrajo todas las características organolépticas de la piña.
- ✓ **Agitado:** Durante el tiempo de maceración se removió todos los días los frascos para lograr que la mezcla se expanda.
- ✓ **Filtrado:** La mezcla se colocó en un lienzo y se presionó hasta obtener todo el líquido, el líquido resultante se pasó por un papel filtro donde se logró una apariencia más atractiva.
- ✓ **Envasado: S**e dosificó en botellas de vidrio transparentes de 750 ml previamente esterilizadas.

3.6.2 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PARA LA DETERMINACIÓN DE LOS ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICOS DE LOS MACERADOS.

Potencial de hidrogeno (pH). – Para determinar la propiedad física de los licores de piña se utilizó el pH-metro digital respectivamente calibrado, este se sumergió en 25ml de cada muestra donde automáticamente arrojo los respectivos valores, esta prueba se realizó por duplicado para evitar cualquier tipo de variante.

Grado alcohólico. – Químicamente este análisis se realizó por duplicado mediante el uso de un alcoholímetro de acuerdo a la escala de Gay Lussac cuya numeración se encuentra en el interior del mismo, para la medida se colocó 250 ml de muestra en una probeta, se sumergió el alcoholímetro, este se hundió dejando así a simple vista la medición de alcohol que tiene cada licor.

Acidez total. - Para calcular la propiedad química se prepararon las muestras colocando 25 ml de la solución en un matraz, se aforo con agua destilada hasta 250 ml, se agregaron 5

gotas de fenolftaleína, se colocó NaOH (0,1N) en la bureta hasta llegar al límite permitido, finalmente se colocó está solución poco a poco hasta lograr obtener un color rosa pálido que debe permanecer almenos 30 segundos y posteriormente se anotó los valores consumidos de NaOH (0,1N). Esta prueba se realizó por duplicado para mejores resultados.

Sólidos solubles (ºBrix). - Para realizar la medición de la propiedad física de los macerados se utilizó el refractómetro, se colocó dos gotas de la muestra, se tomó lectura por medio del ocular del refractómetro donde la numeración fue distinta para las diferentes muestras.

3.7 EVALUACIÓN SENSORIAL

Esta evaluación consiste en presentar de forma personal y en el respectivo orden las diferentes muestras a cada panelista, donde se le pidió que califique cada una de las muestras en base a una escala de intervalos para percibir o conocer el grado de aceptación del producto (Brush & Álvarez, 2017).

Los datos que se obtuvieron en la prueba se evaluaron por medio de un análisis estadístico, lo que posibilitó en conclusión llegar a la aceptación de dicho producto por medio del valor conseguido u obtenido al calcularse la media aritmética de las respuestas de los panelistas para cada uno de los tratamientos (Espinosa, 2007).

Una vez que se elaboró el licor macerado de las diferentes partes de la piña con diferentes cantidades de las mismas se realizó el análisis sensorial donde se utilizaron 30 panelistas semi-entrenados, los mismos que evaluaron las características organolépticas de las bebidas alcohólicas como color, olor y sabor.

Se les explicó el objetivo de la catación a los panelistas, las características a evaluar, los parámetros de evaluación y posteriormente se familiarizo a los panelistas con la bebida alcohólica.

En la Tabla 8 se observa la escala hedónica empleada en la evaluación sensorial de los tratamientos realizados.

Tabla 8: Escala hedónica de cinco puntos.

VALOR	GRADO DE ACEPTACIÓN
5	Me gusta mucho
4	Me gusta
3	Ni me gusta ni me disgusta
2	No me gusta
1	No me gusta nada

Fuente: Azuero J. 2019.

CAPÍTULO IV

4. RESULTADOS

4.1 RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN SENSORIAL

La evaluación sensorial de la bebida alcohólica de las diferentes partes de la piña con distintas cantidades se realizó mediante pruebas discriminatorias con 30 panelistas, del cantón El Pangui de diferentes edades comprendidas entre 18 a 50 años. Para obtener los diferentes resultados estadísticos se realizó mediante el uso del programa INFOSTAT, donde se ingresaron los datos de las encuestas evaluadas realizadas por los panelistas en el cual se obtuvieron los resultados de cada atributo evaluado.

COLOR

En la tabla 9 se presentan los resultados de todos los tratamientos con respecto al color.

Tabla 9: Prueba de Kruskal Wallis para el color.

VARIABLE	TRATAMIENTO	N	MEDIANAS	H	P
Color	1	30	4	6,12	0,2384
Color	2	30	4		
Color	3	30	4		
Color	4	30	4		
Color	5	30	4		
Color	6	30	4		

Fuente: Azuero J. 2019

En la tabla 9, mediante la utilización de la prueba de Kruskal Wallis con un nivel de significancia 0,05 se pudo determinar que no existe diferencia significativa entre los tratamientos ($P > 0,05$).

OLOR

En la tabla 10 se presentan los resultados de todos los tratamientos con respecto al olor.

Tabla 10: Prueba de Kruskal Wallis para el olor.

VARIABLE	TRATAMIENTO	N	MEDIANAS	H	P
Olor	1	30	5	14,19	0,009
Olor	2	30	4		
Olor	3	30	3		
Olor	4	30	3		
Olor	5	30	4		
Olor	6	30	4		

Fuente: Azuero J. 2019

En la tabla 10, mediante la utilización de la prueba de Kruskal Wallis con un nivel de significancia 0,05 se logró comprobar que si existe diferencia significativa entre los tratamientos ($P < 0,05$).

SABOR

En la tabla 11 se presentan los resultados de todos los tratamientos con respecto al sabor.

Tabla 11: Prueba de Kruskal Wallis para el sabor.

VARIABLE	TRATAMIENTO	N	MEDIANAS	H	P
Sabor	1	30	4	15,78	0,0047
Sabor	2	30	3		
Sabor	3	30	3		
Sabor	4	30	4		
Sabor	5	30	4		
Sabor	6	30	3		

Fuente: Azuero J. 2019

En la tabla 11 mediante la utilización de la prueba de Kruskal Wallis con un nivel de significancia 0,05 se comprobó que si existe diferencia significativa entre los tratamientos ($P < 0,05$).

4.2 RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN SENSORIAL GENERAL

En la tabla 12 se observan los datos de la evaluación sensorial de los tratamientos.

Tabla 12: Evaluación sensorial general.

CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS	T1	T2	T3	T4	T5	T6	P	SIGNIFICANCIA
Color	4	4	4	4	4	4	0,23	No significativa
Olor	5	4	3	3	4	4	0,009	Significativa
Sabor	4	3	3	4	4	3	0, 004	Significativa
VALORACIÓN TOTAL	13	11	10	11	12	11	-	-

Fuente: Azuero J. 2019

En la tabla 12 se pude observar que el atributo color no es significativo por lo tanto todos los tratamientos son iguales, el color y sabor son significativos por ende si existe diferencia entre los tratamientos y para confirmar lo antes mencionado la valoración total especifica que el T1 conformado por cáscara de piña en una cantidad de 500g es el de mayor aceptación, con una valoración de 4 en el color y sabor que mediante la escala hedónica significa “Me gusta” y para el olor una valoración de 5 que significa “Me gusta mucho” según la escala hedónica.

4.3 RESULTADOS EXPERIMENTALES DEL POTENCIAL DE HIDRÓGENO (pH)

En la tabla 13 se puede observar los datos obtenidos por Tukey.

Tabla 13: Prueba de comparación de Tukey para el pH.

ANÁLISIS DE LA VARIANZA

VARIABLE	N	R^2	R^2AJ	CV
PH	18	0,74	0,63	0,78

CUADRO DE ANÁLISIS DE LA VARIANZA (SC TIPO III)

F.V.	SC	GL	CM	F	VALOR P
Modelo	0,07	5	0,01	6,72	0,0033
Tratamiento	0,07	5	0,01	6,72	0,0033
Error	0,02	12	2,00E-03		
Total	0,09	17			

TEST: TUKEY ALFA: 0, 05 DMS: 0, 00914

Error: 0, 0020 gl: 12

TRATAMIENTO	MEDIAS	N		
T2	5, 73	3	A	
T5	5, 73	3	A	
T4	5, 81	3	A	B
T6	5, 81	3	A	B
T1	5, 81	3	A	B
T3	5, 91	3		B

Letras distintas indican diferencias significativas (p<=0,05)

Fuente: Azuero J. 2019

En la tabla 13 se puede determinar mediante el análisis de varianza, que los diferentes tratamientos si difieren en función del pH y mediante una prueba de Tukey se determinó que el tratamiento T3 posee una concentración de pH más alta y el T2 la más baja.

4.4 RESULTADOS EXPERIMENTALES DE LOS SÓLIDOS SOLUBLES (°BRIX)

En la 14 se puede observar los datos obtenidos por Tukey.

Tabla 14: Prueba de comparación de Tukey para sólidos solubles.

ANÁLISIS DE LA VARIANZA

VARIABLE	N	R^2	R^2AJ	CV
°Brix	18	0,7	0,58	2,03

CUADRO DE ANÁLISIS DE LA VARIANZA (SC TIPO III)

F.V.	SC	GL	CM	F	VALOR P
Modelo	2,57	5	0,51	5,63	0,0067
Tratamiento	2,57	5	0,51	5,63	0,0067
Error	1,09	12	0,09		
Total	3,66	17			

TEST: TUKEY ALFA: 0,05
DMS: 0,00914

Error: 0,0911 gl: 12

TRATAMIENTO	MEDIAS	N		
T3	14, 27	3	A	
T1	14, 5	3	A	B
T6	15, 03	3	A	B
T5	15, 17	3		B
T4	15, 17	3		B
T2	15, 27	3		B

Letras distintas indican diferencias significativas (p<=0,05)

Fuente: Azuero J. 2019

En la tabla 14 se puede determinar mediante el análisis de varianza, que los diferentes tratamientos si difieren en función de los °brix y por medio de una prueba de Tukey se estableció que el tratamiento T2 posee una concentración de °brix más alta y el T3 la más baja.

4.5 RESULTADOS EXPERIMENTALES DE LOS GRADOS DE ALCOHOL

En la tabla 15 se puede observar los datos adquiridos por Tukey.

Tabla 15: Prueba de comparación de Tukey de los grados de alcohol.

ANÁLISIS DE LA VARIANZA

VARIABLE	N	R^2	R^2Aj	CV
G. Alcohol	18	0,88	0,83	2,09

CUADRO DE ANÁLISIS DE LA VARIANZA (SC TIPO III)

F.V.	SC	GL	CM	F	VALOR P
Modelo	102,57	5	20,4	17,49	0,0001
Tratamiento	102,57	5	20,4	17,49	0,0001
Error	14	12	1,67		
Total	116	17			

TEST: TUKEY ALFA: 0,05 DMS: 2,23964

Error: 1,6667 gl: 12

TRATAMIENTO	MEDIAS	N			
T3	49, 67	3	A		
T1	49, 67	3	A		
T2	50, 00	3	A		
T4	51, 00	3	A	B	
T5	53, 67	3		B	C
T6	56, 00	3			C

Letras distintas indican diferencias significativas (p<=0,05)

Fuente: Azuero J. 2019

En la tabla 15 se puede determinar mediante el análisis de varianza, que los diferentes tratamientos si difieren en función de los grados de alcohol y por medio de una prueba de Tukey se estableció que el tratamiento T3, T1 y T2 posee una concentración de grados de alcohol más baja y el T4, T5 y T6 la más alta.

4.6 RESULTADOS EXPERIMENTALES DE LA ACIDEZ

En la tabla 16 se puede observar los datos adquiridos por Tukey.

Tabla 16: Prueba de comparación de Tukey correspondiente a la acidez.

ANÁLISIS DE LA VARIANZA

VARIABLE	N	R^2	R^2AJ	CV
Acidez	18	0,91	0,85	8,58

CUADRO DE ANÁLISIS DE LA VARIANZA (SC TIPO III)

F.V.	SC	GL	CM	F	VALOR P
Modelo	0, 26	5	0,05	15,47	0,0001
Tratamiento	0, 26	5	0,05	15,47	0,0001
Error	0, 04	12	3,60E-03		
Total	0, 30	17			

TEST: TUKEY ALFA: 0, 05 DMS: 0, 15837

Error: 0, 0033 gl: 12

TRATAMIENTO	MEDIAS	N		
T5	0, 43	3	A	
T6	0, 43	3	A	
T4	0, 63	3		B
T3	0, 63	3		B
T1	0, 63	3		B
T2	0, 77	3		B

Letras distintas indican diferencias significativas (p<=0,05)

Fuente: Azuero J. 2019

En la tabla 16 se puede determinar mediante el análisis de varianza, que los diferentes tratamientos si difieren en función de la acidez y por medio de una prueba de Tukey se estableció que el tratamiento T2 posee una concentración de grados de alcohol más alta y el T5 la más baja.

4.7 RESULTADO GENERALES DE LOS ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO

En la tabla 17 se detallan los resultados generales de las características físico-químico.

Tabla 17: Resultados generales de las características físico-químico de los licores macerados.

NOMBRE	T1	T2	T3	T4	T5	T6	SIGNIFICANCIA
pH	5.81	5.7	5.91	5.81	5.73	5.81	Significativo
°Brix	14.5	15.27	14.27	15.17	15.17	15.03	Significativo
Grado alcohólico	49.67	50	49.67	51	53.67	56	Significativo
Acidez	0.63	0.77	0.63	0.63	0.43	0.43	Significativo

Fuente: Azuero J. 2019

En la tabla 17 se detallan las características físico-química de las 6 unidades experimentales, donde se refleja que si existe diferencia significativa entre todos los tratamientos y reflejando que el mejor tratamiento T1 (cáscara de piña en una cantidad de 500g) presenta un pH de 5.81, °brix de 14.5, grado alcohólico de 49.67% y un 0.63 de acidez, siendo este apto para el consumo según la normativa INEN 1837.

CAPÍTULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

- ✓ Se logró obtener diferentes bebidas alcohólicas de las distintas partes de la piña: cáscara, corazón y pulpa, con cantidades de 300 g y 500 g. Concluyendo que, si existe la posibilidad de elaborar y evaluar los productos de la maceración alcohólica de las diferentes partes de la piña, debido que, estas logran desprender sus distintas sustancias y características organolépticas como color, olor y sabor, permitiendo obtener productos únicos.
- ✓ Se estableció que el tratamiento con mayor aceptación por parte de los panelistas mediante la evaluación sensorial fue el tratamiento T1 el mismo que, está elaborado con cáscara de piña en una cantidad de 500 g, obteniendo una valoración de 4 en el color y sabor que mediante la escala hedónica significa “me gusta” y una valoración de 5 “me gusta mucho” para el olor según la escala hedónica..
- ✓ En función a las pruebas de comparación de Tukey se da a conocer los valores obtenidos con respecto a los análisis físico-químicos del mejor tratamiento (T1), logrando obtener una acidez de 0.63, un pH de 5.81, °brix de 14,5 y 49.67% de alcohol.

5.2 RECOMENDACIONES

- ✓ Se recomienda tomar en consideración el grado de madurez de la fruta, para obtener una bebida alcohólica que cumpla con los parámetros de calidad y aceptación.
- ✓ Se recomienda realizar diferentes pruebas donde se modifiquen los tiempos de maceración en la elaboración del producto final.
- ✓ Se recomienda tomar en consideración que el alcohol utilizado para la elaboración de esta bebida alcohólica debe cumplir con las normativas vigentes para precautelar la salud del consumidor.
- ✓ Se recomienda utilizar la cáscara que se desecha en grandes industrias de enlatados de piña para la fabricación de este licor.

CAPÍTULO VI

6. BIBLIOGRAFÍA

Alameda, S. (2016). *Elaboración de macerado de aguaymanto (physalis peruviana) con materia prima proveniente de la región tacna, TACNA 2016* [Universidad Privada de Tacna]. file:///C:/Users/ACER/Downloads/Alameda-Querevalú-Sergio-Enrique.pdf

Avelino, W., Sánchez, D., & Buenaño, W. (2009). *Análisis del proceso de producción de piña para aumentar la exportación del Ecuador hacia el mercado Español aplicando las Normas de calidad ISO (14001 y EUROGAP) a partir del año 2009. Guayaquil - Ecuador : Escuela Superior Politécnica del Litorial.*

Basantes, S., & Chasipanta, J. (2012). *Determinación del requerimiento nutricional del fósforo sobre la inducción floral en el cultivo de piña (Ananas comosus).* [Escuela Politécnica del Ejército]. file:///C:/Users/ACER/Downloads/EPTE.pdf

Brush, A., & Álvarez, D. (2017). *Aplicación de la nte inen-iso 8586-2, para la selección de evaluadores sensoriales de aguas y refrescos envasados, como propuesta de diseño de un programa.* [Universidad de Guayaquil]. file:///C:/Users/ACER/Downloads/Sensorial G.pdf

Bustillos, Á. (2011). *Selección y entrenamiento de un panel de jueces para el análisis sensorial en la empresa catering service- provefrut.* [Universidad Técnica de Ambato]. file:///C:/Users/ACER/Downloads/analisis sensorial.pdf

Calle, K. (2017). *diseño e implementación de un manual de buenas prácticas de manufactura (bpm) para la fábrica de aguardiente artesanal destilería mayte en el cantón morona, provincia morona santiago.* [Escuela Superior Politecnica de Chimborazo]. http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456789/7778/1/27T0378.pdf

Cuesta, D. (2013). *Proyecto de prefactibilidad para la exportación de piñas en almíbar al mercado de Italia Nápoles periodo 2012-2021.* Universidad Tecnológica Equinoccial.

Decheco, A. C. (2016). *Aprovechamiento de residuos de Ananas Comosus (Piña) para la producción de etanol por vía fermentativa de Saccharomyces cerevisiae*. 4–103.

Dunn, M. (2015). Análisis de la competitividad en la exportación de la piña del ecuador

hacia españa y su incidencia en la apertura de mercados, periodo 2007-2014. In *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis* (Vol. 16, Issue 2). https://doi.org/10.1377/hlthaff.2013.0625

Espinosa, J. (2007). *Evaluación Sensorial de los Alimentos*. file:///C:/Users/ACER/Downloads/LIBRO ANALISIS SENSORIAL-1 MANFUGAS.pdf

Fernández, D., & Meza, V. (2014). *Técnicas agroambientales para el manejo del cultivo de piña*. http://www.platicar.go.cr/images/buscador/documents/pdf/06/00516-manejo-cultivo-pina-cd.pdf

Garcidueñas, J. (2013). *Caracterización morfológica y molecular de piña (ananas comosus) (l) híbrido md-2 y su establecimiento in vitro*. [Universidad Autónoma Chapingo]. https://chapingo.mx/horticultura/pdf/tesis/TESISMCBA2013120210127862.pdf

González, D., Hincapié, S., Patiño, S., Alzate, L., & Benavides, Y. (2015). *Desarrollo de un licor de piña a partir de subproductos de la empresa Picados San Juan.*

Guerrero, E., & Yépez, A. (2018). *Elaboración de una Bebida Alcohólica Destilada a partir de Yuca (Manihot esculenta) y Zanahoria Blanca (Arracacia xanthorrhiza)* [Universidad San Francisco de Quito]. file:///C:/Users/ACER/Downloads/Marchan.pdf

Haro, D. (2016). *Utilización de mortiño (vaccinium floribundum kunt) en la elaboración de un licor para la aplicación en el área de mixiología riobamba 2014*. [Escuela Superior Politécnica de Chimborazo]. file:///C:/Users/ACER/Downloads/mortiño.pdf

INCAP. (2012). *Instituto de nutrición de Centro América y Panamá (INCAP). Organización panamericana de la salud (OPS)*. http://www.incap.int/mesocaribefoods/dmdocuments/TablaCAlimentos.pdf

INEN1837. (2016). *Norma técnica ecuatoriana*. file:///C:/Users/ACER/Downloads/NTE INEN 1837 Segunda revisión.pdf

INEN341. (1978). *Norma técnica bebidas alcoholicas determinacion de la acidez*. file:///C:/Users/ACER/Downloads/nte_inen_341.pdf

INEN350. (1978). *Norma técnica bebidas alcoholicas ensayo de catado*. file:///C:/Users/ACER/Downloads/nte_inen_341.pdf

López, M., WingChing, R., & Rojas, A. (2014). Meta-análisis de los subproductos de piña (ananas comosus) para la alimentación animal. *Agronomía Mesoamericana*, *25*(2), 383–392. https://doi.org/10.15517/am.v25i2.15453

Macias, J. (2016). *Aplicación de un diseño experimental en la producción de alcohol etílico en la melaza de caña de azúcar en los procesos artesanales en la ciudad de manta*. [Universidad Layca "Eloy Alfaro" de Manabí]. file:///C:/Users/ACER/Downloads/DISEÑO Experimental.pdf

Mejía, M. (2019). *Desarrollo de una metodología para el entrenamiento de un grupo de jueces y propuesta para el uso de las herramientas del análisis sensorial en la escuela de Ingeniería de Alimentos de la Universidad del Azuay.* Universidad del Azuay.

Montoya, M. E. R. (2016). *AUTORIA Yo , Martha Roxana Alcívar Peña , CI 0915862288 declaro que las ideas , juicios , valoraciones , interpretaciones , consultas bibliográficas , definiciones y conceptualizaciones expuestas en el presente trabajo ; así cómo , los procedimientos y he* [Universidad de Posgrado del Estado]. http://repositorio.iaen.edu.ec/bitstream/24000/4050/1/Tesis Martha Alcivar Peña%2C mayo 2016.pdf

Mora, L., & Ventura, C. (2018). P*ropuesta para la elaboración de una harina a base de cáscara de piña (ananás comosus) y su aplicación en la pastelería*. [Universidad de Guayaquil]. file:///C:/Users/ACER/Downloads/TESIS Gs. 320 - Prop elaborac harina base cascara piña.pdf

Orna, C., & Dután, D. (2014). A*nálisis de la producción, industrialización y comercialización de la piña en el cantón milagro y su impacto en la economía del sector.* [Universidad Estatal de Milagro]. http://repositorio.unemi.edu.ec/bitstream/123456789/233/3/Análisis de la producción%2C industrialización y comercialización de la piña en el cantón Milagro y su impacto en la economía del sector..pdf

Peralta, M. (2016). *Aplicación de decisión multicriterio para el desarrollo de evaluación sensorial en productos de la empresa "ITALIMENTOS.CÍA.LTDA"* [Universidad del

Azuay]. file:///C:/Users/ACER/Downloads/discriminativas.pdf

Rodríguez, R., Becquer, R., Pino, Y., López, D., Rodríguez, R. C., González, G. Y. L., & Izquierdo, R. E. (2016). Producción de frutos de piña (Ananas comosus (l.) merr.) md-2 a partir de vitroplantas. In *Cultivos Tropicales* (Vol. 37). https://doi.org/10.13140/RG.2.1.4732.3765

Romero, X., & Navarro, P. (2009). *Acidez y pH*. http://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/16739/1/acidez_ph.pdf

Sánchez, J. (2011). *Extracción del aroma de cacao con diferentes concentraciones de alcohol y miel de caña para la obtención de una bebida alcohólica*. [Universidad Estatal Amazónica]. file:///C:/Users/ACER/Downloads/macerado.pdf%0D

Solórzano, J. (2013). *Bioestimulantes radiculares en el cultivo de piña de exportación variedad md-2 (Ananas comosus) en la provincia santo domingo de los tsachilas: Vol. Tesis* [Universidad Técnica Estatal de Quevedo]. file:///C:/Users/ACER/Downloads/T-UTEQ-0082.pdf

Zambrano, J. (2013). *Obtención de Vino de Grosella, (Ribes Grosseulacia) mediante fermentación anaerobia*. [Universidad Técnica Estatal de Quevedo]. file:///C:/Users/ACER/Downloads/Grosella.pdf

CAPÍTULO VII

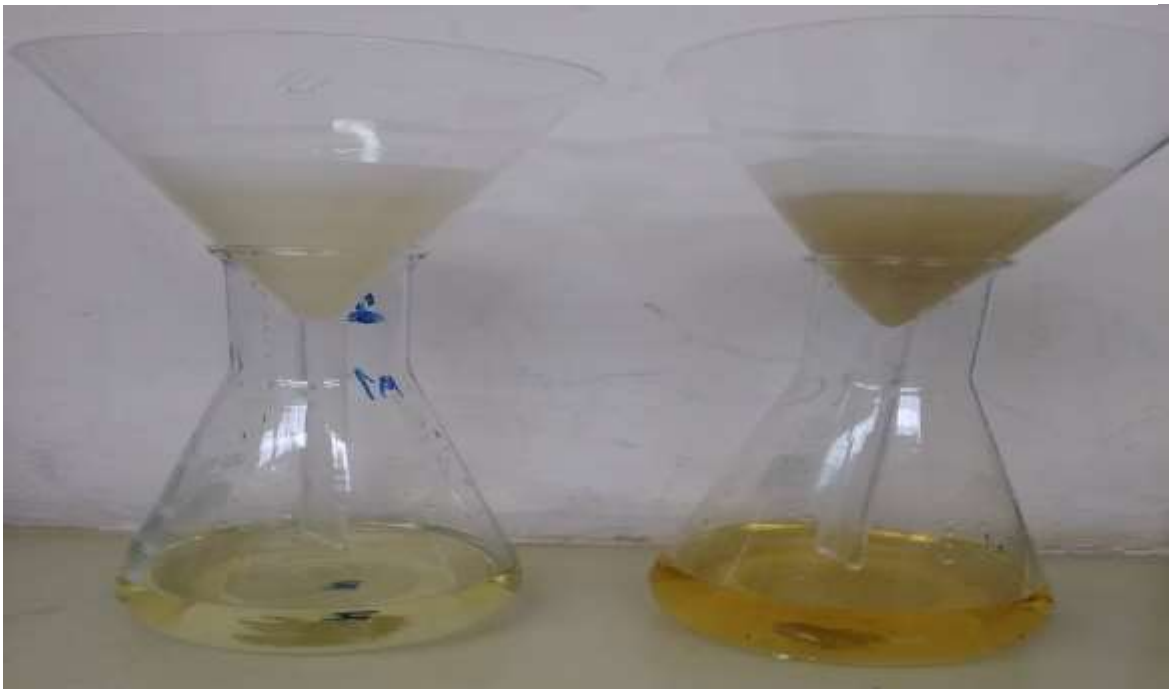
7. ANEXOS

Anexo 1: Pelado de la piña

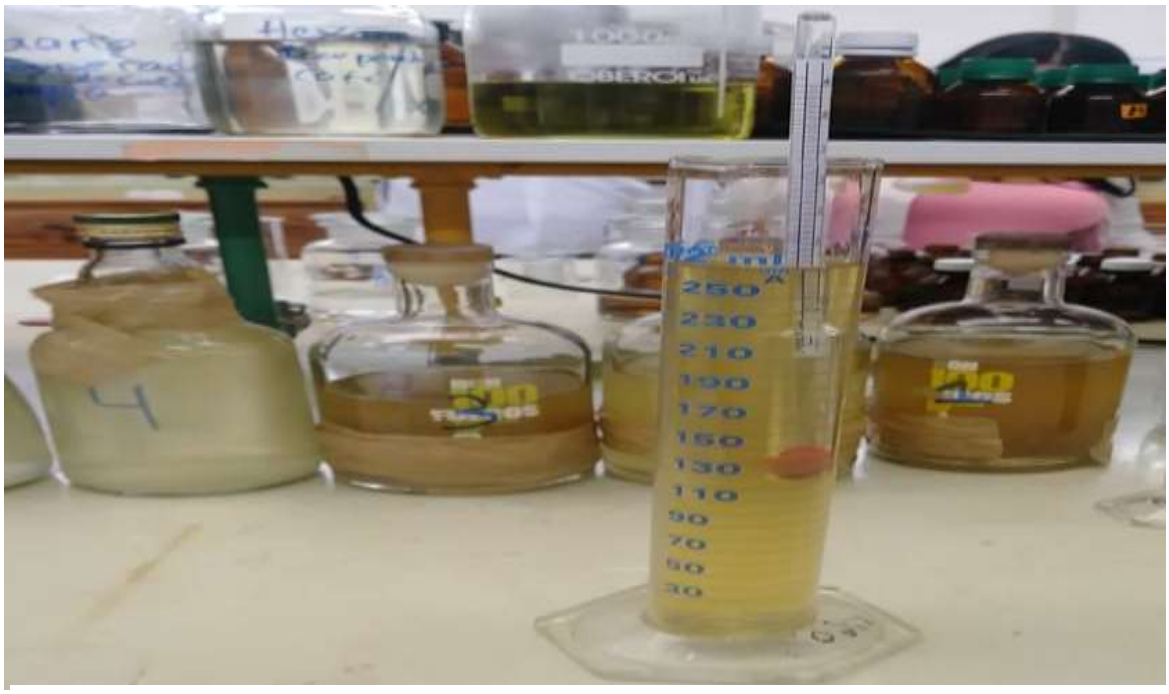
Anexo 2: Macerado de la cáscara, corazón y pulpa de la piña.

Anexo 3: Medición de los °brix de los licores macerados.

Anexo 4: Filtrado de los licores macerados.



Anexo 5: Medición de los grados de alcohol de los licores macerados.



Anexo 6: Medición del pH de los licores macerados.

Anexo 7: Medición de la acidez de los licores macerados.

Anexo 8: Evaluación sensorial de los licores macerados.

Anexo 9: Hoja de catación

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA
DEPARTAMENTO CIENCIAS DE LA TIERRA
INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

Nombre: ……..... Fecha: …….

Objetivo: Identificar el mejor tratamiento de las diferentes muestras

Frente a usted se encuentran seis muestras, coloque un número en cada casillero de acuerdo a su criterio.

VALOR	MUESTRAS GRADO DE ACEPTABILIDAD
5	Me gusta mucho
4	Me gusta
3	Ni me gusta ni me disgusta
2	No me gusta
1	No me gusta nada

CARACTERÍSTICAS	121	142	153	164	175	186
COLOR						
OLOR						
SABOR						

OBSERVACIONES:

……

……....

MUCHAS GRACIAS

Anexo 10: Tabla de INFOSTAT del color

PANELISTA	TRATAMIENTO	COLOR
1	1	5
2	1	3
3	1	4
4	1	1
5	1	5
6	1	5
7	1	5
8	1	5
9	1	5
10	1	3
11	1	4
12	1	4
13	1	4
14	1	3
15	1	3
16	1	5
17	1	3
18	1	5
19	1	4
20	1	4
21	1	3
22	1	4
23	1	4
24	1	4
25	1	5
26	1	5
27	1	2
28	1	3
29	1	3
30	1	5
1	2	4
2	2	4
3	2	5
4	2	2
5	2	2
6	2	2
7	2	3
8	2	4
9	2	4

10	2	3
11	2	5
12	2	3
13	2	4
14	2	4
15	2	4
16	2	4
17	2	3
18	2	3
19	2	2
20	2	3
21	2	3
22	2	4
23	2	4
24	2	3
25	2	4
26	2	3
27	2	3
28	2	2
29	2	4
30	2	4
1	3	5
2	3	5
3	3	4
4	3	3
5	3	4
6	3	4
7	3	3
8	3	5
9	3	4
10	3	3
11	3	3
12	3	3
13	3	5
14	3	4
15	3	4
16	3	4
17	3	3
18	3	3
19	3	4
20	3	5
21	3	4
22	3	5
23	3	3
24	3	3

25	3	4
26	3	4
27	3	2
28	3	5
29	3	2
30	3	5
1	4	3
2	4	3
3	4	4
4	4	4
5	4	3
6	4	5
7	4	4
8	4	4
9	4	5
10	4	2
11	4	5
12	4	4
13	4	5
14	4	3
15	4	5
16	4	3
17	4	4
18	4	5
19	4	4
20	4	4
21	4	3
22	4	4
23	4	4
24	4	4
25	4	4
26	4	1
27	4	4
28	4	2
29	4	5
30	4	4
1	5	4
2	5	4
3	5	3
4	5	5
5	5	4

6	5	4
7	5	4
8	5	3
9	5	5
10	5	5
11	5	4
12	5	4
13	5	4
14	5	4
15	5	4
16	5	4
17	5	4
18	5	4
19	5	3
20	5	3
21	5	4
22	5	4
23	5	4
24	5	3
25	5	4
26	5	2
27	5	4
28	5	2
29	5	5
30	5	4
1	6	4
2	6	5
3	6	3
4	6	4
5	6	2
6	6	2
7	6	4
8	6	4
9	6	2
10	6	2
11	6	5
12	6	5
13	6	4
14	6	3
15	6	3
16	6	3
17	6	5
18	6	2
19	6	3
20	6	5

21	6	4
22	6	4
23	6	5
24	6	3
25	6	5
26	6	1
27	6	5
28	6	3
29	6	5
30	6	2

Anexo 11: Tabla de INFOSTAT del olor

PANELISTA	TRATAMIENTO	OLOR
1	1	5
2	1	5
3	1	5
4	1	5
5	1	5
6	1	3
7	1	5
8	1	4
9	1	5
10	1	4
11	1	3
12	1	4
13	1	5
14	1	4
15	1	3
16	1	5
17	1	4
18	1	5
19	1	4
20	1	4
21	1	4
22	1	3
23	1	5
24	1	5
25	1	5
26	1	5
27	1	5
28	1	2
29	1	2
30	1	5
1	2	5
2	2	4
3	2	5
4	2	4
5	2	4
6	2	4
7	2	2
8	2	2
9	2	4
10	2	2
11	2	5
12	2	3

13	2	5
14	2	4
15	2	3
16	2	4
17	2	4
18	2	2
19	2	3
20	2	3
21	2	4
22	2	4
23	2	3
24	2	4
25	2	4
26	2	3
27	2	5
28	2	2
29	2	3
30	2	4
1	3	5
2	3	5
3	3	5
4	3	3
5	3	5
6	3	4
7	3	3
8	3	5
9	3	2
10	3	3
11	3	3
12	3	3
13	3	4
14	3	4
15	3	3
16	3	3
17	3	3
18	3	4
19	3	3
20	3	5
21	3	3
22	3	4
23	3	3

24	3	3
25	3	5
26	3	4
27	3	3
28	3	3
29	3	2
30	3	5
1	4	3
2	4	3
3	4	2
4	4	4
5	4	4
6	4	5
7	4	3
8	4	4
9	4	4
10	4	3
11	4	4
12	4	4
13	4	3
14	4	4
15	4	5
16	4	3
17	4	3
18	4	4
19	4	3
20	4	4
21	4	2
22	4	2
23	4	2
24	4	3
25	4	4
26	4	2
27	4	2
28	4	3
29	4	4
30	4	4
1	5	4
2	5	4
3	5	5
4	5	2
5	5	2
6	5	4
7	5	3
8	5	5

9	5	4
10	5	4
11	5	5
12	5	3
13	5	4
14	5	4
15	5	4
16	5	3
17	5	4
18	5	3
19	5	4
20	5	3
21	5	2
22	5	4
23	5	4
24	5	4
25	5	4
26	5	2
27	5	2
28	5	3
29	5	4
30	5	4
1	6	4
2	6	5
3	6	4
4	6	1
5	6	1
6	6	5
7	6	3
8	6	5
9	6	4
10	6	2
11	6	4
12	6	5
13	6	3
14	6	3
15	6	3
16	6	3
17	6	5
18	6	3
19	6	4

20	6	5
21	6	5
22	6	4
23	6	2
24	6	3
25	6	5
26	6	3
27	6	2
28	6	2
29	6	5
30	6	2

Anexo 12: Tabla de INFOSTAT del sabor

PANELISTA	TRATAMIENTO	SABOR
1	1	4
2	1	5
3	1	5
4	1	4
5	1	5
6	1	4
7	1	4
8	1	5
9	1	5
10	1	5
11	1	4
12	1	3
13	1	5
14	1	4
15	1	4
16	1	3
17	1	3
18	1	5
19	1	3
20	1	4
21	1	3
22	1	4
23	1	3
24	1	4
25	1	5
26	1	5
27	1	4
28	1	3
29	1	2
30	1	5
1	2	5
2	2	3
3	2	2
4	2	2
5	2	5
6	2	2
7	2	3
8	2	3
9	2	1

10	2	2
11	2	5
12	2	2
13	2	3
14	2	4
15	2	3
16	2	4
17	2	3
18	2	3
19	2	3
20	2	3
21	2	2
22	2	4
23	2	3
24	2	3
25	2	3
26	2	3
27	2	3
28	2	4
29	2	2
30	2	4
1	3	5
2	3	5
3	3	5
4	3	3
5	3	4
6	3	5
7	3	5
8	3	5
9	3	2
10	3	5
11	3	5
12	3	1
13	3	2
14	3	4
15	3	3
16	3	3
17	3	2
18	3	4
19	3	3
20	3	5
21	3	3
22	3	3
23	3	3
24	3	2

25	3	5
26	3	3
27	3	3
28	3	3
29	3	3
30	3	5
1	4	4
2	4	4
3	4	4
4	4	2
5	4	4
6	4	2
7	4	2
8	4	5
9	4	5
10	4	1
11	4	3
12	4	5
13	4	2
14	4	3
15	4	5
16	4	2
17	4	4
18	4	5
19	4	2
20	4	4
21	4	2
22	4	4
23	4	3
24	4	4
25	4	5
26	4	2
27	4	3
28	4	3
29	4	5
30	4	4
1	5	5
2	5	4
3	5	2
4	5	5
5	5	2

6	5	4
7	5	4
8	5	5
9	5	4
10	5	5
11	5	5
12	5	4
13	5	4
14	5	4
15	5	4
16	5	4
17	5	4
18	5	4
19	5	4
20	5	3
21	5	4
22	5	5
23	5	4
24	5	5
25	5	4
26	5	2
27	5	2
28	5	3
29	5	5
30	5	4
1	6	3
2	6	3
3	6	2
4	6	5
5	6	4
6	6	3
7	6	2
8	6	3
9	6	1
10	6	5
11	6	3
12	6	5
13	6	3
14	6	3
15	6	3
16	6	3
17	6	5
18	6	4
19	6	3
20	6	5

21	6	4
22	6	4
23	6	3
24	6	3
25	6	5
26	6	3
27	6	3
28	6	4
29	6	5
30	6	2

Anexo 13: Tabla de INFOSTAT del pH

TRATAMIENTO	REPLICA	PH
1	1	5,84
1	2	5,7
1	3	5,89
2	1	5,75
2	2	5,7
2	3	5,73
3	1	5,93
3	2	5,91
3	3	5,9
4	1	5,84
4	2	5,8
4	3	5,79
5	1	5,76
5	2	5,73
5	3	5,71
6	1	5,83
6	2	5,79
6	3	5,81

Anexo 14: Tabla de INFOSTAT de solidos solubles (°Brix)

TRATAMIENTO	REPLICA	°BRIX
1	1	14,5
1	2	14
1	3	15
2	1	15,3
2	2	15
2	3	15,5
3	1	14,5
3	2	14
3	3	14,3
4	1	15,5
4	2	15
4	3	15
5	1	15,5
5	2	15
5	3	15
6	1	15
6	2	15,1
6	3	15

Anexo 15: Tabla de INFOSTAT del % de alcohol

TRATAMIENTO	REPLICA	% DE ALCOHOL
1	1	50
1	2	49
1	3	50
2	1	51
2	2	50
2	3	49
3	1	51
3	2	49
3	3	49
4	1	52
4	2	50
4	3	51
5	1	55
5	2	52
5	3	54
6	1	55
6	2	56
6	3	57

Anexo 16: Tabla de INFOSTAT de acidez

TRATAMIENTO	REPLICA	ACIDEZ
1	1	0,6
1	2	0,7
1	3	0,6
2	1	0,7
2	2	0,8
2	3	0,8
3	1	0,6
3	2	0,6
3	3	0,7
4	1	0,6
4	2	0,7
4	3	0,6
5	1	0,4
5	2	0,5
5	3	0,4
6	1	0,4
6	2	0,4
6	3	0,5