



FACULTAD DE POSGRADO

DESARROLLO DE UNA BEBIDA ALCOHÓLICA TIPO VINO DE PITAHAYA
AMARILLA (*Selenicereus megalanthus*), DEL CANTÓN PALORA,
PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO.

Autor

Raúl Ernesto Garzón Aguila

Año
2019



FACULTAD DE POSGRADO

DESARROLLO DE UNA BEBIDA ALCOHÓLICA TIPO VINO DE PITAHAYA AMARILLA (*Selenicereus megalanthus*), DEL CANTÓN PALORA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO.

Trabajo de titulación presentado en conformidad con los requisitos establecidos para optar por el título de Magister en Agroindustrias mención en Calidad y Seguridad Alimentaria

Profesor Guía

M. Sc. Pablo Santiago Moncayo Moncayo

Autor:

Raúl Ernesto Garzón Aguila

Año

2019

DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA

“Declaro haber dirigido este trabajo: Desarrollo de una bebida alcohólica tipo vino de pitahaya amarilla (*Selenicereus megalanthus*), del cantón Palora, provincia de Morona Santiago, a través de reuniones periódicas con el estudiante Raúl Ernesto Garzón Aguila, en el semestre 201900 orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los trabajos de titulación”.

Pablo Santiago Moncayo Moncayo

MAGÍSTER EN DIRECCIÓN DE OPERACIONES Y SEGURIDAD INDUSTRIAL

CI. 1712367505

DECLARACIÓN DEL PROFESOR CORRECTOR

“Declaro haber revisado este trabajo: Desarrollo de una bebida alcohólica tipo vino de pitahaya amarilla (*Selenicereus megalanthus*), del cantón Palora, provincia de Morona Santiago, a través de reuniones periódicas con el estudiante Raúl Ernesto Garzón Aguila, en el semestre 201900 orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los trabajos de titulación”.

Darío Miguel Posso Reyes

MASTER EN CIENCIA E INGENIERÍA DE LOS ALIMENTOS

CI: 1713040952

DECLARACIÓN DEL ESTUDIANTE

“Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigente”.

Raúl Ernesto Garzón Aguila

CI. 0202003521

AGRADECIMIENTO

Agradezco a la UDLA por haber cultivado conocimientos y principios que me permitieron desarrollarme intelectualmente, al equipo de catedráticos que me brindado sus conocimientos profesionales, a mi familia y amigos, por todo su apoyo brindado, así como la hacienda Procel por las facilidades para realizar este proyecto.

DEDICATORIA

A mis padres Ilda y Raúl, a mis hermanas María Isabel y Camila y en especial a mi preciosa hija que viene en camino, principalmente por ser la fuerza de inspiración que me motiva a seguir adelante y alcanzar esta meta importante en mi vida, además por su comprensión y apoyo incondicional.

Raúl.

RESUMEN

La pitahaya amarilla es una materia primaria que se cultiva en el cantón Palora, provincia de Morona Santiago, con la que se pretende proponer una alternativa al productor en época de abundancia ya que se le dificulta ubicar el excedente de la producción por falta de mercado, por tal razón esta investigación busca proporcionar una opción de transformación que cumpla con las características necesarias para que sea acogido y consumido. Se evaluó en el primer factor clarificado y sin clarificar y en el segundo el tiempo de maduración del producto por 30 y 60 días para poder estandarizar el proceso y darle al producto terminado una mayor característica física y organoléptica. Se evaluó en su característica física los °brix tanto en los dos fermentadores obteniendo durante 14 días: 10,4 °brix, lo que determina un potencial de alcohol de % 5,75 (Gay Lussac); de igual forma el pH fue regulado a 4 y durante los 14 días degradó a 3,96; en cuanto a la turbidez con grado de absorbancia 300nm se obtuvo como resultado T1: 3,66; T2: 1,87; T3: 3,75 y T4: 1,94; mediante el análisis microbiológico de Escherichia coli se determinó que en el factor A existe una diferencia significativa y entre las interacciones el T1 (clarificado + 30 días) obtuvo menor carga microbiológica con 3,50 UFC/g.

Los compuestos químicos presente en baja proporción en el mejor tratamiento fueron: metano: 29,01 mg/100 cm³ AA; alcoholes superiores: 200 mg/100 cm³ AA; aldehídos: 3,40 mg/100 cm³ AA; furfural: 6,80 mg/100 cm³ AA y esterés: 9,00 mg/100 cm³ AA; en los análisis organolépticos se tomó en cuenta la percepción de los panelistas obteniendo como resultado que el T1 fue el escogido por los catadores debido a sus cualidades como olor, color y sabor.

El costo de inversión para la implementación de esta planta procesadora de vino de pitahaya es de 184.449,98 USD, el mismo que proyectado a un plazo de diez años se obtendrá un TIRF del 72,40% y un VAN de 1.028.379,59 USD, con un tiempo de recuperación de un año cuatro meses, teniendo un valor unitario del producto de 3,50 USD en su presentación de 330 mL.

Palabras claves: vino de pitahaya, compuesto volátil, Escherichia Coli, costo/beneficio, análisis organoléptico.

ABSTRACT

The yellow pitahaya is a primary material that is grown in the Palora canton, province of Morona Santiago, with which it is intended to propose an alternative to the producer in times of abundance since it is difficult to locate the surplus of production due to lack of market. For this reason, this research seeks to provide a transformation option that meets the characteristics necessary for it to be welcomed and consumed. In the first clarified and unclarified factor was evaluated and in the second the maturation time of the product for 30 and 60 days to be able to standardize the process and give the finished product a greater physical and organoleptic characteristic. The brix was evaluated in its physical characteristic both in the two fermenters obtaining for 14 days: 10.4 ° brix, which determines an alcohol potential of 5.75% (Gay Lussac); in the same way the pH was regulated to 4 and during the 14 days it degraded to 3.96; As for turbidity with 300nm absorbance degree, T1: 3.66 was obtained as a result; T2: 1.87; T3: 3.75 and T4: 1.94; by means of the microbiological analysis of *Escherichia coli* it was determined that in factor A there is a significant difference and among the interactions the T1 (clarified + 30 days) obtained a lower microbiological load with 3.50 CFU / g.

The chemical compounds present in low proportion in the best treatment were: methane: 29.01 mg / 100 cm³ AA; higher alcohols: 200 mg / 100 cm³ AA; aldehydes: 3.40 mg / 100 cm³ AA; furfural: 6.80 mg / 100 cm³ AA and esters: 9.00 mg / 100 cm³ AA; In the organoleptic analyzes, the perception of the panelists was taken into account, obtaining as a result that T1 was chosen by the tasters due to its qualities such as smell, color and taste.

The investment cost for the implementation of this pitahaya wine processing plant is USD 184,449.98, the same as projected over a period of ten years will obtain a TIRF of 72.40% and a NPV of 1,028,379.59 USD, with a recovery period of one year four months, having a unit value of the product of 3.50 USD in its presentation of 330 mL.

KEYWORDS: pitahaya wine, volatile compound, *Escherichia Coli*, cost / benefit, organoleptic analysis.

ÍNDICE

1. CAPITULO I. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Antecedentes	1
1.2. Justificación	2
1.3. Objetivos	3
1.3.1. Objetivo General.....	3
1.3.2. Objetivos Específicos	3
2. CAPITULO II. MARCO TEÓRICO	4
2.1. Generalidades de la pitahaya.....	4
2.1.1. Origen.....	4
2.1.2. Morfología de fruto pitahaya	5
2.1.3. Producción de Pitahaya en el Ecuador.....	6
2.1.4. Valor Nutricional de la Pitahaya.....	6
2.2. Vino	8
2.2.1. Comercialización y consumo de vino en el mercado.....	9
2.2.2. Elaboración de vino de frutas	10
2.2.1. Fermentación	10
2.2.3.1. Proceso de Fermentación	11
2.2.3.2. Fermentación Alcohólica	11
2.2.2. La cromatografía	12
2.2.3.1 Cromatografía Gaseosa	12
2.2.3.2. Aplicaciones de la cromatografía gaseosa.....	13
2.2.3. Evaluación sensorial	15
2.2.4. Microbiología del vino	15
2.3. Estudio de factibilidad	16
3. CAPITULO III. ASPECTOS METODOLÓGICOS	18
3.1. Área de estudio.....	18
3.2. Ubicación territorial	18
3.3. Material experimental.....	19
3.4. Metodología.....	19
3.5. Diseño experimental.....	19

3.6.	Manejo del experimento	20
3.6.1.	Proceso de producción del vino de pitahaya.....	20
3.6.2.	Análisis Físico- químico y microbiológico	24
3.6.3.	Evaluación Sensorial	25
3.6.4.	Costo/beneficio del producto.....	26
4.	CAPITULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	27
4.1.	Análisis físicos/químicos.....	27
4.2.	Análisis microbiológico.....	32
4.2.1.	Análisis estadístico del vino de pitahaya amarilla	33
4.3.	Análisis químico.....	36
4.4.	Análisis organoléptico	38
4.5.	Análisis del proyecto en función de costo/beneficio	39
5.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	45
5.1.	Conclusiones.....	45
5.2.	Recomendaciones	46
	REFERENCIAS	47
	ANEXOS	56

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Contenido nutricional pulpa de pitahaya.	7
Tabla 2. Situación geográfica y climática.	18
Tabla 3. Situación geográfica y climática.	18
Tabla 4. Factor de estudio.	20
Tabla 5. Convinacion de factores.	204
Tabla 6. Determinación de las propiedades físicas de la bebida.	24
Tabla 7. Determinación de las propiedades químicas de la bebida.	25
Tabla 8. Análisis microbiológico.	25
Tabla 9. Determinación de las características sensoriales de la bebida.	26
Tabla 10. Resultado de los Grados °Brix.	27
Tabla 11. Resultados potenciales de alcohol (GL).	28
Tabla 12. Resultados del pH.	30
Tabla 13. Resultados de Turbidez.	31
Tabla 14. Resultados de microorganismo Escherichia coli.	33
Tabla 15. Análisis de varianza de Escherichia coli.	34
Tabla 16. Comparación de medias en el “Factor A” según Tuckey de Escherichia coli a 24 horas.	34
Tabla 17. Comparación de medias en los tratamientos según Tuckey de Escherichia Coli 24 horas.	35
Tabla 18. Resultados de análisis químicos.	38
Tabla 19. Resultados prueba organolépticas.	39
Tabla 20. Plan de inversiones.	41
Tabla 21. Sueldos.	42
Tabla 22. Costo de producción primario y secundario.	43
Tabla 23. VAN-TIRF.	44

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Partes del fruto de pitahaya amarilla.....	6
Figura 2: Diagrama de flujo del vino de pitahaya.	24
Figura 3. Resultados de °Brix.....	29
Figura 4. Resultado Potencial de Alcohol.....	30
Figura 5. Resultado del pH.....	32
Figura 6. Resultado de turbidez.	33
Figura 7. Medias de los tratamientos de Escherichia Coli.....	37
Figura 8. Gráfico de interacciones AxB.....	37

CAPITULO I. INTRODUCCIÓN

1.1. Antecedentes

La producción y comercialización de pitahaya en el Ecuador, está en constante desarrollo principalmente en la provincia de Morona Santiago, fuente de la mayor obtención de pitahaya en nuestro país tal como lo menciona Porojnia (2016). La ciudad de Palora es la principal productora de esta fruta con sus diversas variedades y de gran calidad con un 69%, el resto se distribuye entre Guayas, Pichincha y Bolívar, dando un alto reconocimiento a nivel mundial y llamando la atención de diversos países según PROECUADOR (2012).

Según OIV (2017), se estimó que la fabricación de vino a nivel global fue de 267 millones de hectolitros, países como Estados Unidos y la Unión Europea son los de mayor representación en esta industria. En Ecuador el 90% del consumo es proveniente de las importaciones principalmente de Chile, España Italia entre otros y el 10 % representa a la producción generada por las empresas locales tal como lo demuestra ProChile (2014, p. 2).

La industria ecuatoriana sin duda tiene un buen potencial para la fabricación, debido a la gran oferta de esta fruta, de las mismas que dando un valor agregado y a la gran demanda local e internacional por tendencias a nuevos consumo de producto hace viable este proyecto criterio que es compartido por Rivera (2017). Este producto promete ser de buena aceptación debido a sus características: sensoriales, bromatológicas, precio, entre otros; el mismo que acompañado de planes de marketing y publicidad se puede posesional en el mercado características que fundamentan Ortega, León y Rosas (2018, p. 129).

Este proyecto fortalecerá la industria ecuatoriana y específicamente de los productores de pitahaya de la ciudad de Palora, garantizando un desarrollo sostenible de esta industria y de la población habiendo mercados con nuevos

productos ricos de muchas características benéficas criterio que es compartido por Muños (2018).

1.2. Justificación

Ecuador es un país que está incursionando en la producción de Pitahaya de acuerdo a estudios de Difilo (2017, p. 1-4), y por ser un producto relativamente nuevo esta investigación genera importancia pues la industria está incursionando con nuevos productos a partir de esta materia primaria. Por lo tanto este proyecto investigativo se enfoca principalmente en el aprovechamiento del 1,5 % de producción no comercializada a nivel nacional o internacional de acuerdo a estudios de Vasquez, Aguilar, Vilaplana, Viteri y Valencia (2016, p. 1082), lo que hace viable la elaboración de una bebida alcohólica como un producto nuevo en el mercado.

La elaboración de este derivado es de notable impacto tanto para la industria pitahayense como al sector donde se procesa. Su lanzamiento constituirá una propuesta que busca dar identidad a esta área de la industria ecuatoriana atractiva para inversionistas locales y nacionales según el análisis de Asopitahaya (2017). La meta es obtener beneficios directos e indirectos gracias a investigaciones que generen desarrollo sustentable en base a este producto.

La implementación de esta línea de producción es viable en este sector por los diversos beneficios propios de la localidad como son la producción local y el reconocimiento nacional de la materia prima. Además considerando que no es necesario contar con grandes instalaciones para el proceso de elaboración así como los equipos e instrumentos de laboratorio que se necesitan son básicos lo que hace viable generar esta industria, criterios que compartimos con el estudio de Jara (2012, p. 4-11).

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo General

Desarrollar una bebida alcohólica tipo vino de pitahaya amarilla (*Selenicereus megalanthus*), del cantón Palora, provincia de Morona Santiago.

1.3.2. Objetivos Específicos

1. Determinar las características físico – química y microbiológica del vino de pitahaya.
2. Analizar prueba sensorial y compuestos volátiles al tratamiento con menor carga microbiológica.
3. Analizar el proyecto en función de beneficio y costo.

Capítulo II. MARCO TEÓRICO

2.1. Generalidades de la pitahaya

Originalmente en Ecuador sus primeras producciones de pitahaya fueron utilizadas semillas traídas de Colombia, actualmente se ha identificado una cepa de semilla denominada *Cereus sp.* (Cactaceae) esta información la recopiló Huachi, Paredes y Coronel (2013, p. 53), donde además mencionan que fue inscrita en el Banco Central del Ecuador, donde mencionan que la procedencia es del Cantón Palora, Provincia de Morona Santiago; de igual forma la Universidad Católica del Ecuador reconoció y certificó que la procedencia de esta variedad de fruta plantada en el Cantón Nanegal, Provincia de Pichincha, es única debido a que pertenece a *Stenocereus queretaroensis* (F.A.CWeber) Buxb, misma que es un parecido de la especie *Cereus queretaroensis* F.A.C. (The PlantList, 2012).

Así mismo la demanda de cultivo de pitahaya necesita de características ambientales y climatológicas específicas para poderse reproducir. Ya que estas condiciones permite producir frutas de calidad con características para los diversos campos de comercialización. Este producto necesita de un clima subtropical húmedo, con una temperatura ambiente y una humedad relativa que exceda los 50%, además que su superficie sobre el nivel del mar sea bajo, criterios que nos comparte Castro (2011).

2.1.1. Origen

Existe alrededor de 2000 especies a nivel mundial que se encuentran distribuidas tanto en el continente Americano y Asiático según lo describe Sierra (2011, p. 1), en el continente último antes mencionado sus principales productores encontramos a Vietnam, Malaysia, Tailandia entre otros con gran cultivo. En Latinoamérica se menciona en los estudios de Delgado (2010), que existe una gran variedad y endemismo en países como

México, Guatemala, Honduras, Colombia, Ecuador y entre otros. Siendo estos países los mayores exportadores de esta fruta a nivel mundial.

De acuerdo a diversos estudios se ha analizados su morfología a varias especies caracterizándola de igual forma como pitahaya, por lo que su clasificación botánica en función a su origen sea mucho más complicado identificarla. Entre las principales tenemos cuatro géneros *Stenocereus sp.*, *Selenicereus sp.*, *Hylocereus sp.*, *Cereus sp.* de las cuales se ramifica algunas variedades. (Le Bellec, Vaillant, & Imbert, 2006)

2.1.2. Morfología de fruto pitahaya

La pitahaya contiene una baya de color amarilla al presentar una madures. A partir de estas bayas sobresalen unas protuberancias denominadas mamilas; en las mismas se generan una espinar que oscilan entre cuatro a ocho por sitio; generalmente la parte comestible son de color morados cambian de color marrón, los mismos que contienen una gran cantidad de semilla de color negro o café cubiertas por un arilo, en la figura 1 se muestra con mayor determinación lo expuesto en estas líneas y expresado en los estudios de Cardozo (2013 p.6).

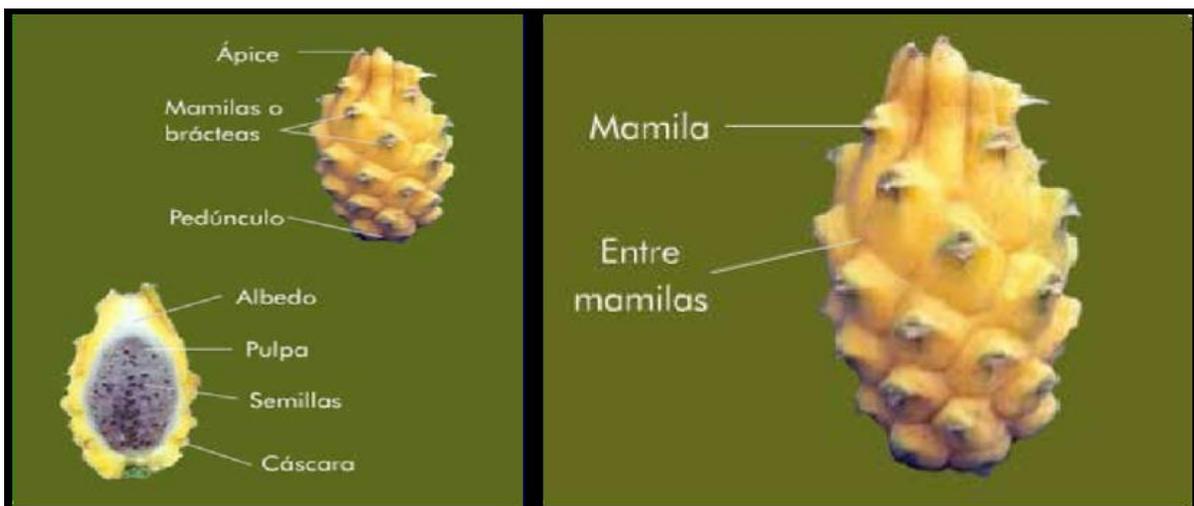


Figura 1: Partes del fruto de pitahaya amarilla.

Tomado de (Cardozo, 2013, p. 18).

De acuerdo a los estudios de Rojas, Peñuela, Chaparro, Gómez, Aristizabal y López (2005, p. 24), muestran que el programa de ETIA de Cenicafe menciona que el fruto está envuelto por una capa o cascara grueso que constituye entre el 46 y 55% del peso total, además consideraron esta envoltura forma parte de una protección natural de empaque con mucha resistencia a los golpes en cualquier etapa de transporte. Así mismo se comprueba que el espacio más frágil o débil es entre las mamilas, por lo que presenta rupturas de tejidos al realizar una presión en este sitio.

2.1.3. Producción de Pitahaya en el Ecuador

Efectivamente en el Ecuador está en auge la producción de este fruto no tradicional, por diversos factores económicos principalmente que favorecen al agricultor, hace más de 10 años este producto se cultiva al noroccidente de la provincia de Pichincha y en la provincia de Morona Santiago especificaste en el cantón Palora teniendo grandes extensiones de cultivos de esta fruta según lo menciona en sus estudio Jordán Molina, Sebastián Vásquez Cruz, David Veliz Quinto, & González Jaramillo, (2009).

Según Gutiérrez (2015, p. 1-18), 20 hectáreas por productor aproximadamente se cultivan únicamente sembríos solo de pitahaya en el Ecuador. Se estima que el beneficio promedio por hectárea es de 8 a 11 toneladas de este producto, y esto puede variar según la tecnología que se aplique tanto en la parte agronómica como en la cosecha de la plantación, por lo que puede disminuir en un 10% en la recolección del fruto. Además Vasquez (2016), señala que los cultivos se localizan en la provincia de Pichincha 76,8%, Morona Santiago 11,47%, Guayas 4,7% y Bolívar 3,9%, demostrando de esta forma que en el país está en apogeo la siembra de este producto.

2.1.4. Valor Nutricional de la Pitahaya

La caracterización de esta fruta en cuanto a su aporte nutricional de acuerdo a estudios de Santarrosa (2013), menciona que tiene altos índices de fibra,

calcio, vitamina C y fosforo, con estas cualidades se menciona que tiene un efecto medico tradicional considerable con propiedades curativas con una amplia aplicación a diversas dificultades por ejemplo: estomacales, diabetes, complicaciones endocrínicas y para mejorar el tracto intestinal, ayudando de esta forma a ser una alternativa del consumo humano natural.

Este fruto entre sus componentes presenta betaxantinas en una proporción de 39mg en 10 g de pulpa de pitahaya, este aditivo cumple la función de dar la coloración amarilla a la cascara de la fruta y además entre su principal cualidad tiene el poder antioxidante de los cuales dentro de ellos tenemos a fenoles y ácidos fenólicos en una concentración de 42,3 mg en 100 g de fruta fresca, otro compuesto importante tenemos los metabolitos secundarios como son: Cactina que su principal función es ser antiséptico. (García-Cruz, Salinas-Moreno, & Valle-Guadarrama, 2012)

Tabla 1.

Contenido nutricional pulpa de pitahaya.

Componentes	Contenido en 100g de la pulpa
Agua	83 g
Proteína	0,159 g
Grasa	0,21 g
Fibra	0,7 g
Cenizas	0,64 g
Calcio	6,3 mg

Fósforo	30,00 mg
Hierro	0,55 mg
Tiamina	0,28 mg
Niacina	0,97 mg
Riboflavina	0,043 mg
Vitamina C	9 mg

Adaptada de: (Huachi, L., Elizabeth, Y., Paredes, M., Coronel, D., Verdugo, K., & Coba, P. 2013, p. 54).

2.2. Vino

El vino es una bebida alcohólica fermentada originario del zumo de la uva (*Vitis vinifera*) que contiene alcohol etílico y que en cantidades moderadas origina la expresión sincera de sentimientos, mientras que en grandiosas cantidades se trata de un narcótico. La naturaleza humana ha estado, desde sus comienzos, necesitada de vino y esto ha hecho que sea una mercancía de valor en desiguales culturas (Carreles, 2016).

De acuerdo a la OIV (2017), a nivel mundial en el año 2016 se obtuvo como resultado de consumo de vino de 241 millones de hectolitros, misma cifra que espera que se incremente al pasar del tiempo por el nuevo apogeo cultural y tendencias que acaparan a los consumidores. Entre los principales importadores de vino están: Alemania, Bélgica, Estados Unidos, entre otros que favorecen o dinamizan al comercio mundial por el incremento de inversiones tanto para el proceso como para el consumo.

En todas las civilizaciones en las que ha estado vigente, el vino se ha introducido en la cultura integrándose entre los bienes propios de ella. Así mismo, el vino también ha sido un carácter de expansión cultural: los romanos plantaron viñedos por toda la Europa Mediterránea. Hay una leyenda de cómo Dionisos conquistó Asia incluso la India con un ejército de músicos y bailarines que danzaban y ofrecían vino, se puede demostrar como una alegoría mitológica del dominio cultural del vino (Carreles, 2016).

Entre los tipos de vinos tenemos:

- Vino tinto: Producida principalmente a partir por la uva tintas.
- Vino Blanco: Elaborado por uvas blancas.
- Vino rosad: se utiliza uvas rojas, dejando el mosto en contacto por un tiempo corto con la piel de las uvas.
- Vino dulce: básicamente depende del contenido de azúcar que se agregue.

2.2.1. Comercialización y consumo de vino en el mercado

En Ecuador los canales de comercialización de vinos ya sea importados o naciones se comercializan principalmente en cadenas de supermercado con un volumen de ventas del 37,24% y mayoristas y distribuidores con 35,88%, así mismo en menor proporción están las tiendas especializadas, hoteles y restaurantes y entre otros; una de las falencias del poco consumo y los canales directos es por la falta de promoción y publicidad que no cuentan esta línea de producto, este análisis lo realizo ProChile (2014).

La demanda de consumo de vino en Ecuador abarca principalmente a los vinos importados principalmente de Chile tal como lo muestra en sus estudios ProChile (2014). Donde además menciona que su participación en este mercado es del 74% seguido Argentina con sus vinos con un 17%. Entre las variedades de vino encontramos los vinos tintos y el vino blanco entre los más apetecibles por los comensales ecuatorianos entre las diversas edades. Esta

misma organización dedicada al estudio de consumo y comercialización de vino indica que el consumo per- capital del vino ya sea este de cualquier tipo tiene un consumo per-capital de una botella y media.

Según la Organización Mundial de la Salud, mencionados en el estudio de Viteri (2018), indican que el vino es el productos que menos ingiere el ecuatoriano siendo este el 1% de las variedades de bebidas alcohólicas menos apetecibles, por ende es una brecha que se abre para este tipo de emprendimiento para generar una demanda nueva en el consumo de esta bebida. Además se menciona que la cultura es un factor importante en la idiosincrasia local, principalmente en las localidades de índice de pobreza donde sus preferencias son bebidas alcohólicas de bajo costo y de alto grado alcohólico.

2.2.2. Elaboración de vino de frutas

De acuerdo al estudio de la elaboración de vino a partir de frutas tiene correlación con la del vino de uvas, con la diferencia que el único propósito de las uvas es destinada su mayoría para este proceso. Según Garcés (2013) indica que estos tipos de vinos de igual forma la etapa de fermentación y maduración se realiza en cubas de madera, de acero inoxidable, depósito de cemento, plástico y entre otras mismas que no afectan sus características organolépticas procedentes de la fruta que se vaya a elaborar. Y continuamente los procesos son procesados con el mismo diagrama de flujo para un vino convencional.

2.2.3. Fermentación

Fermentación se concreta como un proceso mediante el cual sustancias orgánicas, (sustrato) sufren una serie de cambios químicos (reducciones y oxidaciones) que originan energía, al cumplir la fermentación se presenta una acumulación de diferentes productos, unos más oxidados (aceptaron electrones) y otros más reducidos (donaron electrones que el sustrato, con un

balance total de energía positivo. Esta energía es manejada en el metabolismo de los microorganismos (Mendoza, 2019).

2.2.3.1. Proceso de Fermentación

La fermentación es un proceso catabólico que se origina por la acción de bacterias y levaduras en ausencia de oxígeno, es decir en anaerobiosis. La célula depende energéticamente de la formación de ATP producida durante el glucólisis. En condiciones de anaerobiosis las células reducen el piruvato en otros compuestos orgánicos. A este tipo de procesos se denominan fermentaciones, donde la ganancia de ATP es pobre debido ya que adquieren solo 2 moléculas de ATP por cada glucosa (Ibarra, 2015).

2.2.3.2. Fermentación Alcohólica

La fermentación alcohólica es la transformación cuantitativa de la glucosa en Etanol y Dióxido de carbono (CO_2). Es un proceso biológico que se ejecuta plenamente en ausencia de oxígeno (anaerobio), originado por la actividad de algunos microorganismos que procesan los carbohidratos o azúcares para lograr productos finales como: alcohol en forma de etanol, dióxido de carbono en forma de gas y energía (moléculas de ATP) que consumen los propios microorganismos en su metabolismo celular energético anaeróbico al realizar su actividad (Calderon, 2018).

La ecuación química para la fermentación alcohólica por levadura según Gay-Lussac es la siguiente:

El rendimiento supuesto registrado para el proceso de fermentación (de glucosa y etanol) Gay Lussac es de 0.511 g de etanol y 0.489 g de Dióxido de Carbono (CO_2) por 1 g de glucosa, sin embargo es poco posible alcanzar este rendimiento, ya que la levadura necesita la glucosa para la elaboración de otros metabolitos; mientras que el beneficio experimental varía entre 90% y 95% del teórico, es decir, de 0.469 a 0.485 g/g, mientras que los rendimientos prácticos

dentro de la industria es de 87 y 93% del rendimiento teórico según lo establece Gbohaida V., Mossi, I., Adjou, E. S., Dossa, C. P. A., Wotto, D. V., Avlessi, F., & Sohounhloue, D. C. (2016, p. 436).

2.2.3 La cromatografía

Es una técnica física de separación para determinar mezclas complejas, se emplea en todas las ramas de la ciencia. Es un conjunto de métodos asentados en la retención selectiva, cuyo fin es apartar los desiguales componentes de una sustancia para asemejar y en algunos casos establecer las cantidades de dichos componentes según lo menciona Punina (2018).

Las técnicas cromatográficas son muy variadas, pero en todas ellas hay una fase móvil que consiste en un fluido (gas, líquido o fluido supercrítico) que arrastra a la muestra a través de una fase estacionaria que se trata de un sólido o un líquido fijado en un sólido. Los componentes de la mezcla interactúan en diferente forma con la fase estacionaria. De este modo, los componentes atraviesan la fase estacionaria a distintas velocidades y se van separando. Después de que los componentes hayan pasado por la fase estacionaria, separándose, pasan por un detector que genera una señal que puede depender de la concentración y del tipo de compuesto (Parrales, Reyes, & Pine, 2016).

2.2.3.1 Cromatografía Gaseosa

En cromatografía de gases (GC), la muestra se volatiliza y se inyecta en la cabeza de una columna cromatográfica. La elución se produce por el flujo de una fase móvil de un gas inerte, y a diferencia de la mayoría de los tipos de cromatografía, la fase móvil no interactúa con las moléculas del analito; su única función es la de transportar el analito a través de la columna. Existen dos tipos de cromatografía de gases: la cromatografía gas - sólido (GSC) y la cromatografía gas-líquido (GLC). La cromatografía gas - líquido tiene amplia

aplicación en todos los campos de la ciencia y su denominación se abrevia normalmente como cromatografía de gases (GC) (Gomis, 2008).

2.2.3.2. Aplicaciones de la cromatografía gaseosa

Los análisis realizados en cromatografía gaseosa, sirven para encontrar muchos factores relevantes en diversos productos, a continuación, se detalla cada uno de ellos.

2.2.3.2.1. Análisis cualitativo

Las aplicaciones cualitativas de la CGL son más limitadas. Se utilizan frecuentemente para establecer la pureza de compuestos orgánicos, pues la aparición de picos adicionales revela la presencia de contaminantes y la medida de las áreas bajo estos picos proporcionan un cálculo aproximado del grado de contaminación según lo establece Castaño, (2015). Es también una técnica excelente para confirmar la presencia o ausencia de un aparente componente de una mezcla, siempre que se disponga de un patrón. La identificación de un determinado compuesto A puede realizarse a través del factor de selectividad, tomando un cierto compuesto B como patrón.

2.2.3.2.2. Análisis cuantitativo.

La señal del detector de una columna cromatográfica gas-líquido se ha manejado generalmente para análisis cuantitativos y semicuantitativos. En condiciones cuidadosamente controladas se logra una exactitud (relativa) del 1 %. Como con la mayoría de los instrumentos analíticos, la fiabilidad se relaciona directamente con el control de las variables; la exactitud también depende en parte de la naturaleza de la muestra. La discusión general del análisis cuantitativo cromatográfico, dada anteriormente, se aplica tanto a la cromatografía de gases como a otros tipos; por esta razón no se hacen aquí más consideraciones sobre este aspecto Parrales, Reyes & Pine (2016).

Entre las diferentes aplicaciones de la técnica se encuentran:

- Análisis ambiental: compuestos orgánicos en la atmósfera, agua, pesticidas, herbicidas y fungicida.
- Análisis farmacéutico: control de calidad, cosmética.
- Análisis toxicológico: drogas, fármacos, alcohol y contaminantes en sangre.
- Análisis alimentarios: aceites, ácidos grasos, bebidas, alcoholes, azúcares, aromas.
- Industria del petróleo: gas natural, gasolinas, parafinas.
- Análisis de algunos compuestos inorgánicos, como los haluros volátiles de metales (Castaño, 2015).

2.2.3.2.3. Compuestos volátiles aromáticos

El aroma y sabor de las bebidas alcohólicas (cerveza, vino, tequila y mezcal, entre otras), son la consecuencia de numerosos compuestos volátiles y no-volátiles, cuya mezcla compleja define sus atributos sensoriales y la aceptación por el consumidor. En el mezcal y en el tequila hay compuestos volátiles (aromáticos) en concentraciones relativamente altas (volátiles mayoritarios), principalmente metanol y alcoholes superiores (Guzmán, García, & Lopez, 2009, p. 274-278).

2.2.3.2.4. Compuestos responsables del aroma

Los compuestos responsables del aroma pueden ser catalogados según su origen en la etapa del proceso de elaboración, así tenemos: aromas varietales o aquellos provenientes de la variedad de la uva utilizada, e influenciados por las condiciones edafoclimáticas en la fase de cultivo; aromas resultantes de la etapa de extracción o maceración del jugo, principalmente aldehídos y alcoholes C6 procedentes por fenómenos de oxidación e hidrólisis; compuestos fermentativos, originados como resultado del metabolismo de la levadura y bacterias lácticas durante la fermentación alcohólica y maloláctica. Por último,

están los aromas post fermentativos formados durante la conservación del vino y el envejecimiento a través de reacciones químicas y/o enzimáticas (Graf, 2012).

2.2.4. Evaluación sensorial

La evolución sensorial es la disciplina científica que se utiliza principalmente para medir y analizar resultados de aquellas características que contiene los alimentos y otras sustancias, que tienen la cualidad de generar una percepción sensorial en el humano como son: vista, olfato, gusto, tacto y oído. Este análisis se evalúa para la finalidad de estudios de los alimentos o demás materiales a través de los sentidos, estos estableció el Instituto de los alimentos de Estados Unidos, según los transcribe Alarcón (2015) en su conceptualización.

La citación de vino es una práctica que se realiza muy seguido por las personas que degustan este producto, a nivel mundial según Catania y Avagnina (2007) indican que las opiniones de estas personas determinan la calidad, aceptación y cualquier otra características del mismo, la cual tiene mucha significancia al ser valedera su opinión y útil con la finalidad de promover un producto o de mejorarlo. Generalmente estas personas son ligadas al agro, alimentos y gente de comercialización.

2.2.5. Microbiología del vino

Para la fabricación de un vino básicamente las levaduras y las bacterias cumplen una función indispensable provocando la fermentación y generando las cualidades sensoriales en el producto final. De igual forma estos mismos agentes puede ocasionar el mayor riesgo en la etapa de producción y en el producto terminado generando pérdidas en la calidad y en la estabilidad del producto, constituyendo metabolitos no deseados y dañando al producto. Utilizando de buena forma las levaduras o bacterias se puede producir vinos con las mejores características que no presenten daños, adicionándole un

correcto proceso productivo inocuo que garanticen un producto de calidad y libre de agentes contaminantes que puedan causar daño al consumidor final. (Ferrer, 2012)

2.3. Estudio de factibilidad

Cobas y Vega (2017), indican en una definición que se entiende por factibilidad? “A las posibilidades que tiene de lograr un determinado proyecto”, generalmente estos estudios de factibilidad se realizan en empresas de negocio con la finalidad de proyectar si será bueno o malo un definido un producto. Las mismas que se enmarcan en estrategias para cumplan con éxito la finalidad del proyecto.

Básicamente este análisis financiero es la base para la toma de decisiones de las directivas de una empresa los mismos que tienen la responsabilidad de aprobar esta inversión, conociendo de ante mano los valores trazados en este estudio siendo favorables o no. Entre los índices de mayor relevancia en la cual se basan en la toma de decisiones tenemos: periodo de recuperación (PR), valor actual neto (VAN) y tasa interna de retorno (TIR). De allí partirá las estrategias que enmarques al proyecto en general cumpliendo de esa forma indicadores trazados en el mismo según lo mencionan estudios de Valarezo, Delgado y Antonia (2016).

Objetivos de un estudio de factibilidad:

- Reducir de errores y mayor exactitud en los procesos.
- Reducir de costo mediante la optimización o eliminación de los recursos innecesario.
- Integrar de todas las áreas y subsistemas.
- Actualizar y mejorar de los servicios a clientes o usuarios.
- Elaborar un plan de producción y comercialización.
- Acelerar en la recopilación de los datos.
- Reducir en el tiempo de procesamiento y ejecución de las tareas.

- Automatizar el procedimiento mensual.
- Disponer de los recursos necesarios para llevar a cabo los objetivos señalados.
- Conocer si es posible la factibilidad producir con ganancias.
- Conocer si la gente tendrá aceptación en los consumidores.
- Definir si tendremos ganancias o pérdidas.
- Decidir si concretamos o buscamos otro negocio.
- Iniciar un negocio con el máximo de seguridad y el mínimo de riesgos posibles.
- Obtener el máximo de beneficios o ganancias.

CAPITULO III. ASPECTOS METODOLÓGICOS

3.1. Área de estudio

El trabajo de campo se realizó en la ciudad de Palora en la Hacienda Procel, donde se obtuvo la materia primaria para el proceso de elaboración. La etapa de procesamiento y de análisis físico-químico y microbiológico se llevó a cabo en los laboratorios LQ10 de la Universidad de Las Américas y para los análisis de evaluación sensorial en la Universidad Estatal de Bolívar.

3.2. Ubicación territorial

En la tabla 1 y 2 se muestra la ubicación territorial donde se obtuvo la materia primaria que fue destinada para la investigación:

Tabla 2.

Situación geográfica y climática.

UBICACIÓN	LOCALIDAD
Provincia	Morona Santiago
Cantón	Palora
Parroquia	Palora

Adaptado de (GAD Palora, 2015, p. 73).

Tabla 3.

Situación geográfica y climática.

DESCRIPCIÓN	DATO
Altitud	1000 msnm
Longitud	1°42'S
Latitud	77°56'O
Temperatura media anual	20, 83°C
Temperatura máxima	23°C
Temperatura mínima	15°C
Humedad	91%

Adaptado de (GAD Palora, 2015, p. 73).

3.3. Material experimental

La presente investigación tiene como materia primaria la pitahaya amarilla madura nativa (*Selenicereus megalanthus*) madura.

Equipos:

- Potenciómetro
- Cromatógrafo
- Brixómetro
- Termómetro
- Balanza

Materiales de laboratorio

- Probeta de 1000 ml
- Cedazo
- Manguera
- Pipeta

Materiales de oficina

- Computadora
- Cuaderno
- Lápices
- Esferográficos
- Borrador
- Papel boom
- CD

3.4. Metodología

Se caracterizó la bebida alcohólica, realizando análisis físicos-químicos, microbiológicos y sensoriales, tomando muestras generadas durante todo el proceso.

3.5. Diseño experimental

Para el presente proyecto se realizó un diseño en arreglo bifactorial (DCA) 2x2 con 3 repeticiones. Para el análisis funcional se aplicó la prueba de Tukey al 5% para comprobación de medias de los diferentes tratamientos. En las tablas

4 y 5 se detallan los factores de estudio que se evaluó y sus combinaciones correspondientes. Cabe mencionar que el proceso de fermentación se encuentra estandarizado, por lo que a partir de la fermentación se logró determinar las diferentes variables a medir para ajustar todo el proceso productivo.

Tabla 4.

Factor de estudio.

Factor	Código	Niveles
Tipo de vino	A	A1 Clarificado A2 Sin clarificar
Tiempo de maduración	B	B1 30 días B2 60 días

Tabla 5.

Combinación de factores.

Tratamiento	Código	A	B
<i>T1</i>	<i>A1b1</i>	A1 Clarificado	B1 30 días
<i>T2</i>	<i>A1b2</i>	A1 Clarificado	B2 60 días
<i>T3</i>	<i>A2B1</i>	A2 Sin clarificar	B1 30 días
<i>T4</i>	<i>A2B2</i>	A2 Sin clarificar	B2 60 días

3.6. Manejo del experimento

3.6.1. Proceso de producción del vino de pitahaya

Recepción y selección.- Se recibió la fruta en gavetas con la finalidad de evitar daños posibles en su transporte, además se controló el estado de madures ya sea este pintona y madura.

Pelado. - El producto primario fue pelado en su totalidad la cascara.

Despulpado. - Luego se procedió a aplastar la fruta con la finalidad de sacar la mayor cantidad de pulpa.

Pasteurización y corrección de la pulpa. - Se calentó el mosto en un recipiente de aluminio a una temperatura de 63°C por 25 minutos con la finalidad de eliminar carga microbiana presente en el mismo. En proceso de ebullición se le agregó agua con la finalidad de reducir los grados brix de la fruta (22 ° brix inicial) a 18 ° brix punto inicial para la etapa de fermentación.

Posterior se corrigió en pH, para lo cual se utilizó ácido cítrico en una proporción de 0,8 gramos por litro o hasta alcanzar un pH de 4.

Fermentación alcohólica. - Primero se activó la levadura en un envase plástico con agua hervida caliente (37°C) y levadura (1gr/lit). Se mezcló bien y se dejó reposar con la finalidad de lograr su activación durante 10 min.

Posterior a la activación de la levadura se procedió a introducir en el mosto, mezclando suavemente con una cuchara para una mejor homogenización. Para luego cerrar el envase con su respectiva trampa de aire y se dejará que la levadura actúe sobre los azúcares presente en el mosto para obtener grados alcohólicos. El proceso de fermentación fue aproximadamente de entre 15 días más o menos hasta obtener 6 % de alcohol.

De aquí partió dos procesos de embotellado: sin clarificar y con clarificar

Pasteurizado. - Se calentó el vino en un recipiente de aluminio a una temperatura de 63°C por 25 minutos con la finalidad de eliminar carga microbiana presente en el mismo, luego mediante un choque térmico con agua reducimos la temperatura para que exista una mayor eficacia en su acción antimicrobiana. Seguidamente se dejó reposar por 1 horas.

Maduración. - Como base de este estudio lo que se pretende determinar es el tiempo de maduración, por lo que hemos definido 30 días y 60 días de maduración con la finalidad de establecer cuál es el lapso estimado para que el producto coja un mejor cuerpo característico a vino.

Además, se añadió metabisulfito de sodio 300 ml/litro, para evitar una posible contaminación y prevenir una acción antioxidante.

A partir de este proceso se dividió en dos partes, en la cual la primera etapa consistió en:

Trasiego. - Se realizó para separar la materia sólida de la líquida. Para obtener un vino claro y limpio de impurezas.

Filtrado. - Se utilizó una tela tipo lienzo para separar la materia sólida que se pudo pasar después de haber realizado el trasiego.

Y la segunda etapa consistió en:

Clarificado: Mediante pastillas de clarificación se realizó el proceso de sedimentación de los sólidos suspendidos en el cuerpo del vino.

Trasiego. - Se realizó para separar la materia sólida de la líquida. Para obtener un vino claro y limpio de impurezas.

Embotellado. - Primero se desinfectó los envases. Luego se transvasó al envase mediante una manguera para evitar el contacto con el aire y así evitar la oxidación del producto. Además, se adicionó 1 gr de sacarosa para que en el proceso de maduración tome cuerpo el producto.

Taponado. - Luego de ser envasado se procedió a sellar con tapillas de aluminio y sobre todo libre de agentes contaminantes que puede ocasionar una posible contaminación del producto.

Almacenado. - Se colocó en un cuarto frío a una temperatura no mayor de 10 °C y oscura sin presencia de luz natural para su mayor conservación.

A continuación, se describe el diagrama de flujo del proceso de elaboración de este vino, tal como se muestra en la figura 2.

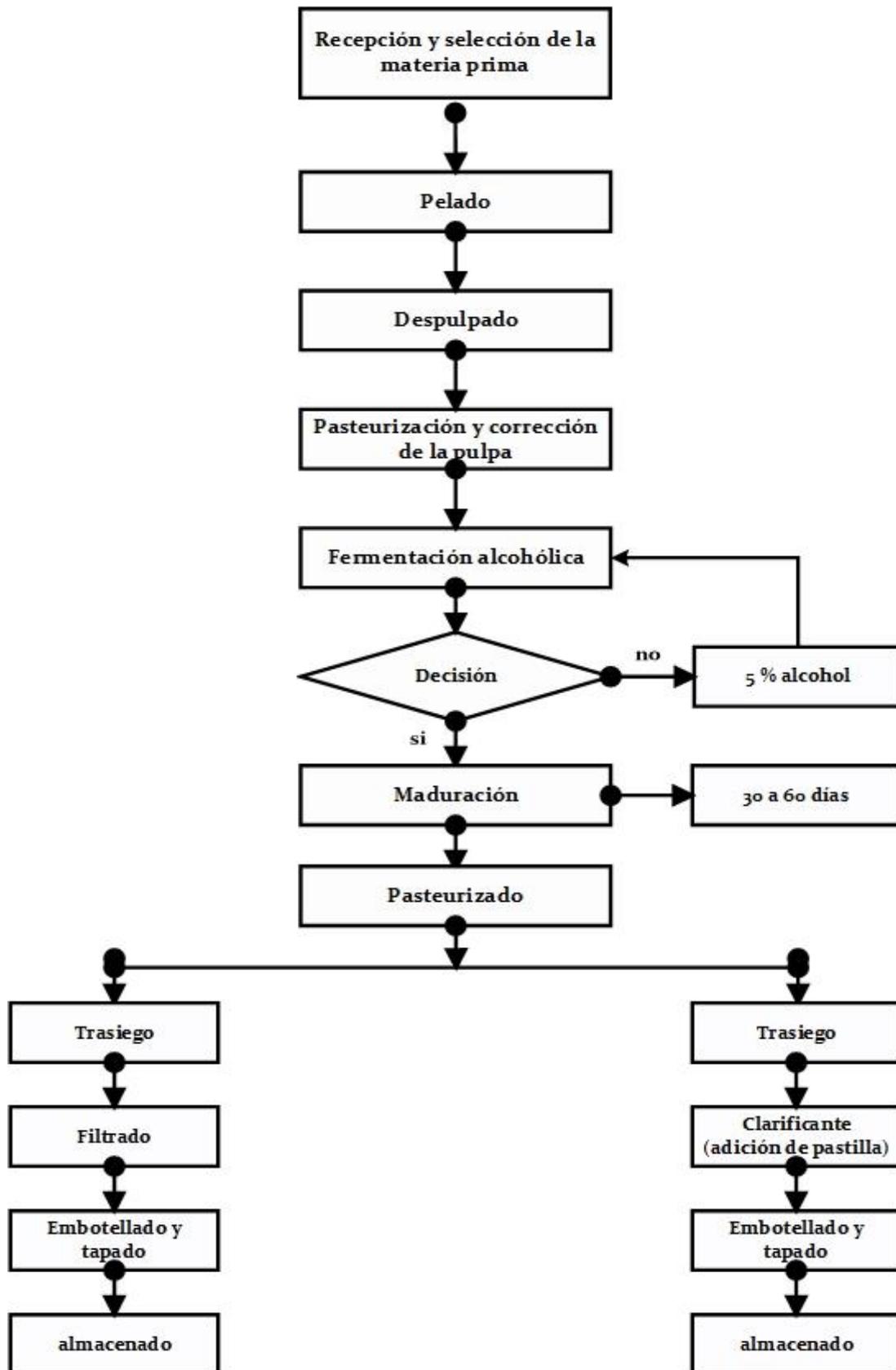


Figura 2: Diagrama de flujo del vino de pitahaya.

3.6.2. Análisis Físico- químico y microbiológico

Tal como se muestra en tabla 6, se procedió a la medición de: Grados Brix, grados Alcohólicos, turbidez: amparados bajo la norma INEN 372 (1987, p. 3), además se menciona que estos análisis se realizó en los laboratorios de la Universidad de las Américas. Estos parámetros son de referencias para el control de calidad en la etapa de fermentación.

Tabla 6.

Determinación de las propiedades físicas de la bebida.

Ítems	Análisis	Método de ensayo	Equipos
1	Grados Brix	Medición directa	Brixómetro (rango 0-32° bx)
2	Grados Alcohólicos	Medición indirecta	Brixómetro digital
3	Turbidez	Medición directa	Espectrofotómetro

En la tabla 7, se muestra los análisis considerados para la medición, basadas en estudios de Conde (2015, p. 3) y de Sáenz (2016); donde detallan análisis relacionados sobre vinos de frutas. Además estos parámetros siguieron la metodología de la norma INEN 2014 (2015, p. 4). Cabe mencionar que estos análisis fueron realizados en los laboratorios de Multianalityca Cia.Ltda, la misma que cuenta con certificación del SAE.

Tabla 7.

Determinación de las propiedades químicas de la bebida.

Ítems	Congéneres (Compuestos)	Método de ensayo	Equipos
1	pH	Medición directa	Potenciómetro
2	Metanol	INEN 2014	Cromatógrafo de gases
3	Furfural	INEN 2014	Cromatógrafo de gases
4	Alcoholes superiores	INEN 2014	Cromatógrafo de gases
5	Acetaldehído	INEN 2014	Cromatógrafo de gases
6	Etilacetato	INEN 2014	Cromatógrafo de gases

En la tabla 8 se menciona el análisis microbiológico, basado en estudios de Ferrer (2012, p. 1), donde indica que un parámetro importante para su medición son estos análisis, la misma que nos sirven como control de calidad del producto terminado.

Tabla 8.

Análisis microbiológico.

Ítems	Análisis
1	Escherichia coli

3.6.3. Evaluación Sensorial

Se realizó la evaluación sensorial a los dos mejores tratamientos en función a la mejor carga microbiológica, las misma que se desarrolló en las instalaciones de la Universidad Estatal de Bolívar, con estudiantes de la carrera de Ingeniería Agroindustrial, el rango de edad promedio de los estudiantes es de 19 y 25 años de edad. Estos panelistas fueron semi-entrenados en su cátedra de evaluación sensorial con el docente Ing. Jose Luis Altuna. La medición que se realizo fue la prueba de aceptación la misma que se midió: olor, color, sabor,

principios básicos del perfil del sabor según lo establece estudios de Rodríguez (2011, p. 58) tal como se lo demuestra en la tabla 9.

Tabla 9.

Determinación de las características sensoriales de la bebida.

Ítems	Análisis	Método de ensayo	Niveles
1	Olor	Prueba de aceptación	1 – “muy malo”
			2 – “malo”
			3 – “regular”
			4 – “bueno”
			5 – “muy bueno”
2	Color	Prueba de aceptación	1 – “muy malo”
			2 – “malo”
			3 – “regular”
			4 – “bueno”
			5 – “muy bueno”
3	Sabor	Prueba de aceptación	1 – “muy malo”
			2 – “malo”
			3 – “regular”
			4 – “bueno”
			5 – “muy bueno”

3.6.4. Costo/beneficio del producto

Se realizó mediante un avalúo de costos el presupuesto estimado y requerido para montar esta línea de proceso con valores reales del mercado nacional y establecido en la ley en relación al recurso humano, la cual se pondrá en consideración al gerente propietario para su implementación.

CAPITULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Análisis físicos/químicos

A continuación se describe en la tabla 10, el resultado obtenido en la investigación de los °Brix.

Tabla 10.

Resultado de los Grados °Brix.

Fechas de toma de datos	Días	Fermentador 1 (°brix)	Fermentador 2 (°brix)
10 de octubre del 2018	1	18	18
11 de octubre del 2018	2	17,8	17,7
12 de octubre del 2018	3	17,3	17,4
17 de octubre del 2018	4	14,1	14,5
18 de octubre del 2018	5	13,6	13,8
19 de octubre del 2018	6	13,2	13,3
24 de octubre del 2018	7	11,6	11,5
25 de octubre del 2018	8	10,9	10,7
26 de octubre del 2018	9	10,3	10,4

Según los resultados obtenidos en la tabla 10 y figura 3, la medición de los °Brix del producto elaborado se acerca a lo establecido en la normativa INEN 372-4 según la cual un vino de fruta debe tener un contenido de 12 °Brix, mientras que el vino de pitahaya amarilla presenta un contenido de 10,3 °Brix en el fermentador 1 y un contenido de 10,4 °Brix en el fermentador 2, los datos fueron tomados de los fermentadores por un tiempo de 9 días. Por lo tanto para llegar al nivel establecido por la norma se recomienda que el proceso de fermentación se debe cortar a los doce días de iniciada la fermentación, hecho que confirmamos con el estudio de vino de mortiño en el que se obtiene 10,4 °Brix en nueve días (Viteri, 2018, p. 24).

Resultado Grados Brix (°Brix)

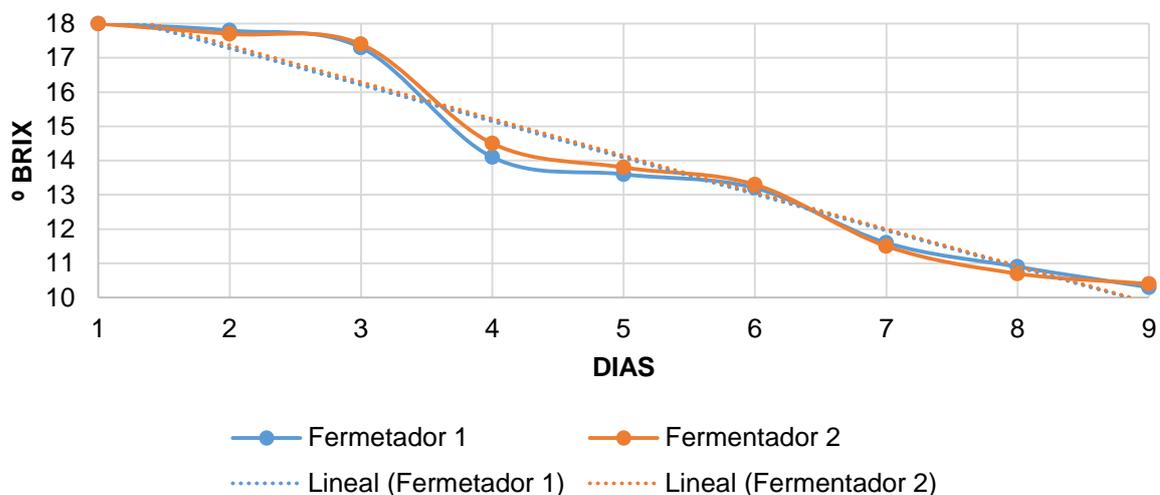


Figura 3. Resultados de °Brix.

En la tabla 11 se muestra el resultado obtenido en la investigación del potencial alcohólico (GL).

Tabla 11.

Resultados potenciales de alcohol (GL).

Fechas de toma de datos	Días	Fermentador 1	Fermentador 2
		(GL)	(GL).
10 de octubre del 2018	1	0,0	0,0
11 de octubre del 2018	2	0,2	0,2
12 de octubre del 2018	3	0,5	0,5
17 de octubre del 2018	4	2,9	2,6
18 de octubre del 2018	5	3,3	3,2
19 de octubre del 2018	6	3,6	3,5
24 de octubre del 2018	7	4,8	4,9
25 de octubre del 2018	8	5,4	5,5
26 de octubre del 2018	9	5,8	5,7

En la tabla 11 y figura 4, se obtuvo el resultado de la medición del potencial de alcohol, el mismo que cumple con la normativa INEN 374 según la cual el vino de fruta debe tener un contenido mínimo de 5 % de alcohol en fracción volumétrica. El vino de pitahaya amarilla presenta un contenido de 5,8 % en el fermentador 1 y un contenido de 5,7 % en el fermentador 2, los datos fueron tomados por un lapso de tiempo de 9 días. Por lo tanto la acción de la levadura con el azúcar en un determinado lapso de tiempo genera el alcohol necesario para que este producto se transforme en una bebida alcohólica de estándar bajo; este análisis tiene relación con los resultados según (Puente, 2018, p. 26) quien en su estudio de bebida alcohólica de suero de leche obtiene un 5,7 % de alcohol.

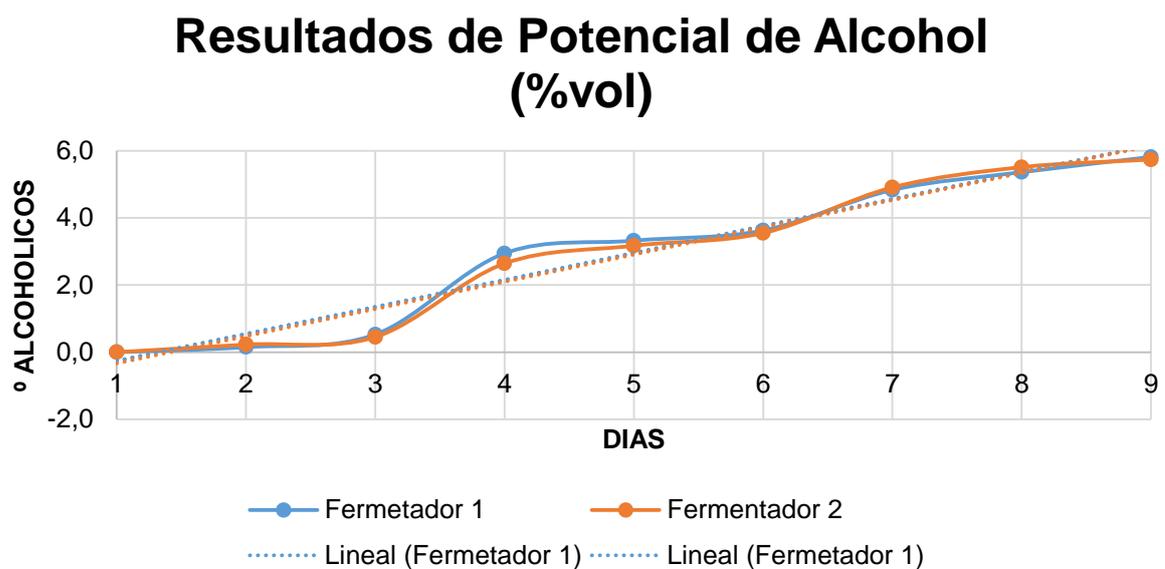


Figura 4. Resultado Potencial de Alcohol.

En la tabla 12 se muestra el resultado obtenido de la investigación del pH en el proceso de fermentación del vino de pitahaya.

Tabla 12.

Resultados del pH.

Fechas de toma de datos	Días	Fermentador 1 (pH)	Fermentador 2 (pH)
10 de octubre del 2018	1	4,08	4,10
11 de octubre del 2018	2	4,07	4,10
12 de octubre del 2018	3	4,07	4,08
17 de octubre del 2018	4	4,03	4,06
18 de octubre del 2018	5	4,03	4,05
19 de octubre del 2018	6	4,02	4,05
24 de octubre del 2018	7	4,00	4,04
25 de octubre del 2018	8	3,99	4,02
26 de octubre del 2018	9	3,97	4,01

En la tabla 12 y figura 5, se realizó la medición del pH del producto elaborado, el vino de pitahaya amarilla presenta un contenido de 3,97 en el fermentador 1 y un contenido de 4,1 en el fermentador 2, los datos tomados fueron de los fermentadores por un lapso de tiempo de 9 días, Debido a la fermentación el producto sufrió una degradación del pH de 0,11 lo que da como resultado un vino con unas pequeñas características de vino seco. Este resultado tiene relación con el estudio de Paredes (2010, p. 170) quien en su análisis de vino de claromiel obtuvo un 3,6 de pH.

Resultado del pH

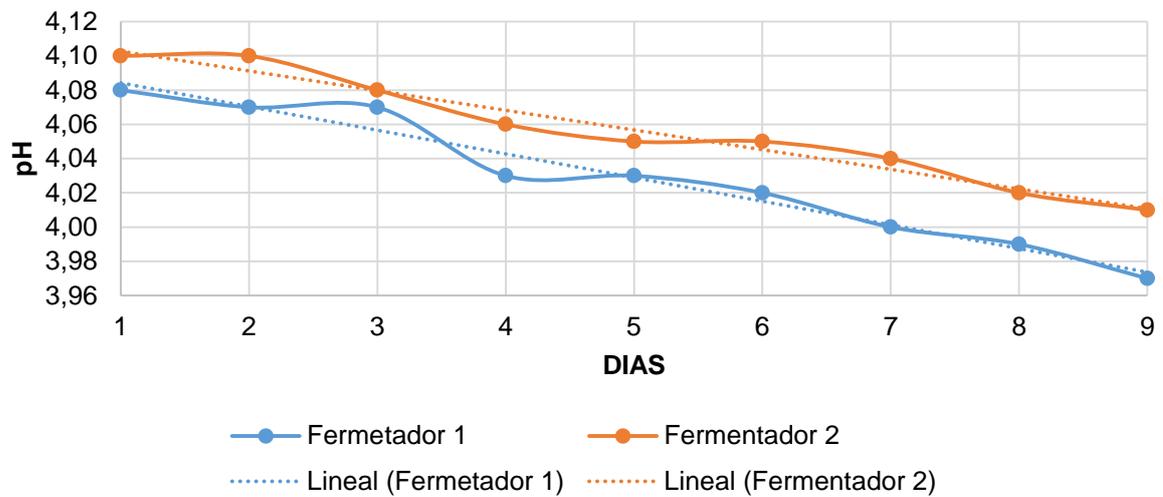


Figura 5. Resultado del pH.

En la tabla 13 se obtuvo el resultado de la turbidez el mismo que se describe a continuación:

Tabla 13.

Resultados de Turbidez.

TURBIDEZ (Absórbanse 300 nm)				
Fechas de toma de datos	TRATAMIENTO 1	TRATAMIENTO 2	TRATAMIENTO 3	TRATAMIENTO 4
29 de Noviembre del 2018	3,64	1,86	3,74	1,93
30 de Noviembre del 2018	3,65	1,88	3,75	1,94
31 de Noviembre del 2018	3,69	1,88	3,77	1,96
Promedio	3,66	1,87	3,75	1,94

En la tabla 13 y figura 6 de la prueba física, el contenido de turbidez del producto elaborado reporta un contenido promedio con mayor valor es de 3,66

y 3,75 que corresponde al tratamiento (T1 y T3) y con un promedio con menor valor es de 1,87 y 1,94 que corresponde al tratamiento (T2 y T4), como factor de estudio podemos discutir y analizar que la presencia de estos sólidos influyen en las características físico y química del producto las mismas que pueden ser frágiles ante la presencia de aire, luz, frío, calor por lo tanto la diferencia es mínima. Según Chuma (2018, p. 52-59) en su estudio de vino de uva obtiene un valor 3,8 de turbidez.

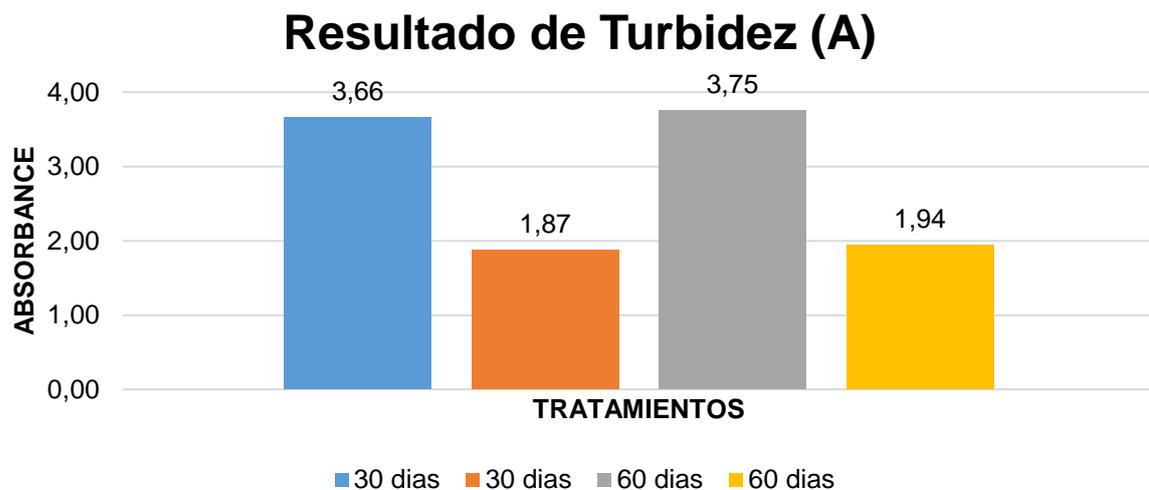


Figura 6. Resultado de turbidez.

4.2. Análisis microbiológico

En la tabla 14 los datos obtenidos de la investigación de microorganismos *Escherichia coli* de los 4 tratamientos reflejan que presenta una carga microbiana que fluctúa moderadamente y es influenciada por la presencia sólidos suspendidos en los tratamientos 2 y 4. En relación al tratamiento 1 y 3 se puede observar que la carga microbiológica es menor la misma que es producto de la clarificación y sedimentación de este mismo componente.

Tabla 14.

Resultados de microorganismo Escherichia coli.

#	Descripción	Unidad	E. Coli (24h)	E. Coli (48h)	Media E. Coli
1	TRATAMIENTO 1	UFC/g	0	3	2
2	TRATAMIENTO 2	UFC/g	3	4	4
3	TRATAMIENTO 3	UFC/g	5	7	6
4	TRATAMIENTO 4	UFC/g	3	6	5
5	TRATAMIENTO 1	UFC/g	1	3	2
6	TRATAMIENTO 2	UFC/g	3	4	4
7	TRATAMIENTO 3	UFC/g	3	5	4
8	TRATAMIENTO 4	UFC/g	3	7	5
9	TRATAMIENTO 1	UFC/g	1	3	2
10	TRATAMIENTO 2	UFC/g	3	4	4
11	TRATAMIENTO 3	UFC/g	2	7	5
12	TRATAMIENTO 4	UFC/g	3	5	4
13	TRATAMIENTO 1	UFC/g	3	8	6
14	TRATAMIENTO 2	UFC/g	2	6	4
15	TRATAMIENTO 3	UFC/g	3	5	4
16	TRATAMIENTO 4	UFC/g	4	7	6

4.2.1. Análisis estadístico del vino de pitahaya amarilla

En la tabla 15, se presenta el análisis de varianza realizado a la medición microbiológica en todos los tratamientos:

Tabla 15.

Análisis de varianza de Escherichia coli.

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Factor A	7,5625	1	7,5625	5,42	0,0382*
Factor B	1,5625	1	1,5625	1,12	0,3109
INTERACCIONES AxB	0,5625	1	0,5625	0,40	0,5375
RESIDUOS	16,75	12	1,39583		
TOTAL	26,4375	15			
CV %	28,21				

Nota: * La diferencia estadística significativa al 5%

Tras el análisis de varianza mediante la tabla ANOVA para la variable de E. Coli en el vino de pitahaya amarilla tal como se muestra en la tabla 15, se comprueba que en el factor A (tipo de vino) existe una diferencia estadística significativa ($p \leq 0,05$) el cual tiene un efecto estadístico importante sobre la Escherichia coli con un 95 % de nivel de confianza. Mientras que el factor B (tiempo de fermentación), y la Interacción AxB, no presentan diferencia estadística significativa.

Tabla 16.

Comparación de medias en el "Factor A" según Tuckey de Escherichia coli a 24 horas.

Factor	Media	Grupo
A1	3,50	A
A2	4,88	B

En la comparación de medias del Factor A (tipo de vino) existió diferencia estadística significativa, esto quiere decir que el factor A en los tipos de vino

utilizados en la presente investigación si influye en el E. Coli, por lo cual los resultados determinan que el mejor tratamiento es el A1 (clarificado) con 3,50 UFC/g reportados en la tabla 16.

Al comparar las medias obtenidas tras la evaluación de E. Coli, se observa los rangos obtenidos de la prueba de Tukey al 5% de nivel de significancia, determinándose un grupo (A). De los cuales el tratamiento a1b1 (clarificado + 30 días) ha alcanzado el contenido de E. Coli a la menor valoración de 3 UFC/g expuesto en la tabla 17.

Tabla 17.

Comparación de medias en los tratamientos según Tuckey de Escherichia Coli 24 horas.

Tratamiento	Media	Grupo
a1b1	3	A
a1b2	4	A
a2b1	4,75	A
a2b2	5	A

En figura 7 y figura 8, de interacciones de E. Coli del vino de pitahaya amarilla, las líneas de tendencia si presentan interacción entre ellas, las líneas A1 si muestran paralelismo con relación al tiempo de maduración del factor B. La misma que si influye por la presencia de sólidos, por ende la clarificación es el mejor tratamiento para este producto.

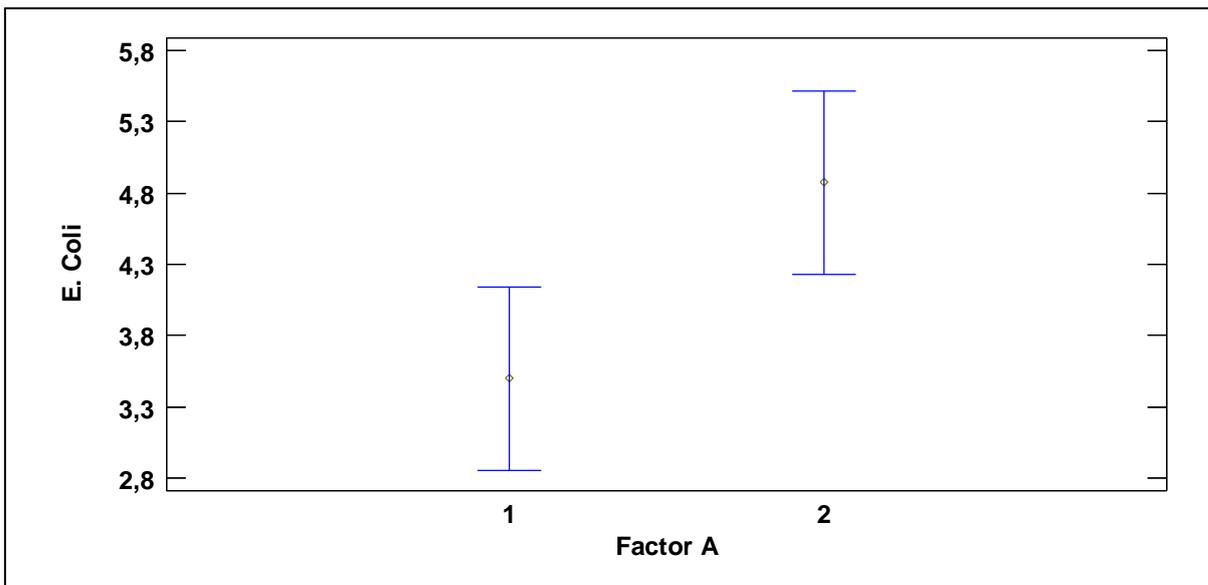


Figura 7. Medias de los tratamientos de Escherichia Coli.

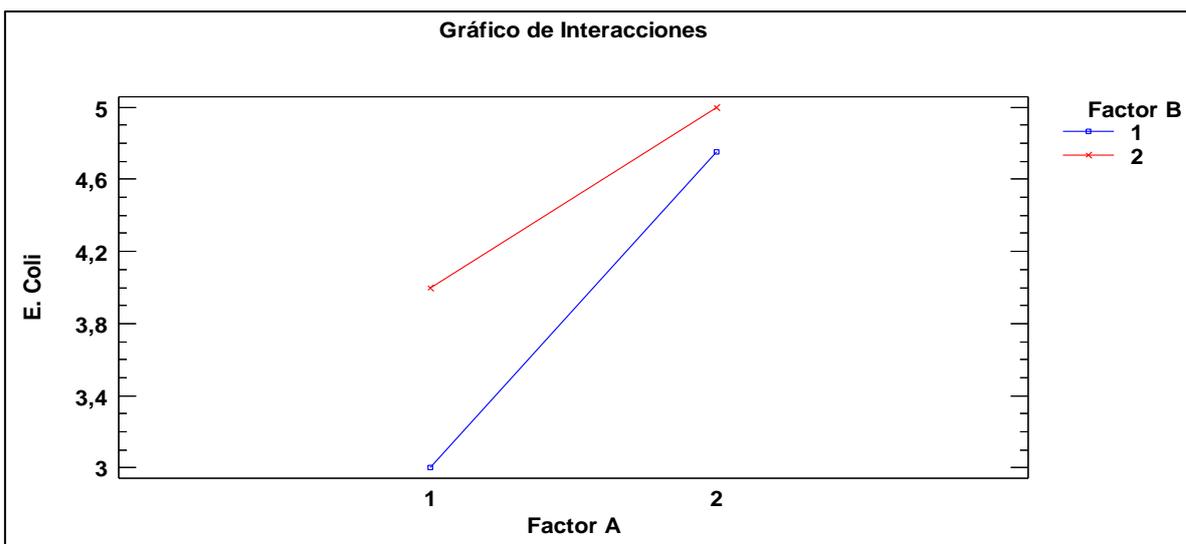


Figura 8. Gráfico de interacciones AxB.

4.3. Análisis químico

Como se observa en la tabla 18, se realizó cromatografía gaseosa al mejor tratamiento a1 b1 (clarificado + 30 días), para obtener los siguientes resultados: metanol con un valor de 29,01 mg/100 cm³ que relacionado con el metano encontrado en el estudio realizado por Ronquillo, Lazcano, Pérez, Cabrera, Lazcano (2016, p. 369), cuyo límite máximo es 300 mg/100 cm³ además de la

norma INEN 374 (2016) $1000 \text{ mg}/100 \text{ cm}^3$ se encuentra en el rango moderado en nuestro estudio es imperceptible; alcoholes superiores con un valor de $200,40 \text{ mg}/100 \text{ cm}^3$, comparando con el estudio de Ribera y Burgos (2019, p. 76) cuya caracterización de una bebida alcohólica fue de $128 \text{ mg}/100 \text{ cm}^3$ deducimos que durante la fermentación se generó compuestos volátiles que dieron un aroma característico a la bebida; aldehídos con un valor de $3,40 \text{ mg}/100 \text{ cm}^3$ el valor tope de acuerdo a la norma INEN 370 (2015) es de $20 \text{ mg}/100 \text{ cm}^3$ por lo cual estamos por debajo de lo establecido por la norma es decir es inocuo para la salud; furfural con un valor de $6,80 \text{ mg}/100 \text{ cm}^3$ siendo el límite permisible $1,50 \text{ mg}/100 \text{ cm}^3$ establecidos por la norma INEN 370 (2015) excede el límite permisible esto se pudo generar durante los dos procesos de pasteurización provocando en el aroma compuestos de tostado; y, ésteres con un valor de $9,00 \text{ mg}/100 \text{ cm}^3$ que comparado con el estudio de Martí, Sala, Mestres, Busto y Guasch (1990) el promedio de este elemento es de menos de $160 \text{ mg}/100 \text{ cm}^3$, en su estudio consideran que es un valor elevado puesto que estos componentes son los responsables de dar un olor y sabor específico, en nuestro caso la pitahaya genera su olor y sabor propio que se produce durante la etapa de maduración en un periodo de treinta días; con estos valores estamos debajo del límite permitido por lo cual el consumo de esa bebida no tiene efectos negativos para el organismo.

Tabla 18.

Resultados de análisis químicos.

Parámetro	Resultado	Unidades	Metodología de análisis referencial
Metanol	29,01	mg/100 cm ³ AA	CG
Alcoholes superiores	200,40	mg/100 cm ³ AA	CG
Aldehídos	3,40	mg/100 cm ³ AA	CG
Furfural	6,80	mg/100 cm ³ AA	CG
Esteres	9,00	mg/100 cm ³ AA	CG

4.4. Análisis organoléptico

En la tabla 19 se observa los atributos: color, olor y sabor, medidos en el vino de pitahaya amarilla. En caso del tratamiento 1 correspondiente a los factores (clarificado + 30 días), se obtuvo un valor respecto del atributo color de 5 (muy bueno), en el atributo olor de 4 (bueno), y, el atributo sabor de 5 (muy bueno), siendo este tratamiento el más apreciado por los panelistas. Para el tratamiento T3 (sin clarificar + 30 días) para el atributo color se obtuvo un valor de 2 (malo); en el atributo olor de 4 (bueno) y el atributo de sabor de 4 (bueno) siendo este el menos escogido por los panelistas, según en la escala hedónica (Wittig, 2001) modificada.

De este análisis consideramos que el tratamiento 1 es el más factible ya que el vino de Pitahaya presentó características sensoriales agradables al paladar de los catadores demostrando sus cualidades, el mismo que comparando con el estudio de Ronquillo, Lazcano, Pérez, Cabrera, Lazcano (2016, p. 370) respecto de la elaboración del vino de frutas e infusión de hierbas quien utilizó el mismo proceso y obtuvo un producto con iguales resultados y aceptabilidad.

Tabla 19.

Resultados prueba organolépticas.

Atributo	Escala	Significado	Respuestas	
			A1B1	A2B1
Color	5	Muy bueno	13	0
	4	Bueno	8	2
	3	Regular	1	5
	2	Malo	0	9
	1	Muy malo	0	6
Atributo	Escala	Significado	Respuestas	
			A1B1	A2B1
Olor	5	Muy bueno	2	3
	4	Bueno	11	10
	3	Regular	7	8
	2	Malo	2	1
	1	Muy malo	0	0
Atributo	Escala	Significado	Respuestas	
			A1B1	A2B1
Sabor	5	Muy bueno	10	6
	4	Bueno	9	11
	3	Regular	3	4
	2	Malo	0	1
	1	Muy malo	0	0

4.5. Análisis del proyecto en función de costo/beneficio

Mediante una matriz se pudo determinar el costo de inversión (Activos fijos operativos y activos fijos administrativos), ventas proyectada, costos directos e

indirectos por unidad, suministros y servicios, mano de obra y otros gastos necesarios para la operación, el mismo que se obtendrá un flujo proyectado, de esta forma se determinó la Tasa Interna de Retorno financiero (TIRF) y el Valor Actual Neto (VAN).

Realizado el análisis de costos, se obtiene como resultados: una inversión en activos fijo de operaciones tal como se muestra en la tabla 20, que incluye: terreno (\$10,000.00); Edificación (\$15,000.00); maquinaria (\$124,467.52); muebles y enseres (\$709.00); equipos electrónicos (\$2,019.00); equipos (\$2,582.00); además de estos rubros como activos fijos administrativos y de ventas u otros, tenemos registros sanitaria, permiso de funcionamiento, cuerpo de bombero, patentes entre otros con una inversión de \$4,000.00. Obteniendo una inversión total de \$158,777.52; cabe recalcar que estos valores incluyen IVA.

Tabla 20.

Plan de inversiones.

INVERSION	REALIZA DA USD	PROYECTO - NUEVA INVERSION	TOTAL INVERSION
ACTIVOS FIJOS OPERATIVOS			
Terreno	10.000,00	0,00	10.000,00
Edificios (construcciones)	0,00	15.000,00	15.000,00
Maquinaria	0,00	124.467,52	124.467,52
Muebles y enseres	709,00	0,00	709,00
Equipos electrónicos (computadores, Softwre)	509,50	1.509,50	2.019,00
Equipos	0,00	2.582,00	2.582,00
ACTIVOS FIJOS ADMINISTRACION Y VENTAS			
Registros Sanitarios	0,00	1.500,00	1.500,00
SUBTOTAL	11.218,50	145.059,02	156.277,52
OTROS ACTIVOS USD			
Gastos Pre operativos		500,00	500,00
Permiso de funcionamiento, cuerpo de bombero, patente		2.000,00	2.000,00
SUBTOTAL	0,00	2.500,00	2.500,00

Adicionalmente la inversión cuenta con un capital de trabajo administrativo de \$ 83.351,00; lo que representa a 6 empleados (Gerente, jefe de planta, secretaria, jefe de finanza/contabilidad y 2 vendedores); así mismo en los

gastos de capital de trabajo operaciones tenemos un rubro de \$12.986,90; lo que representa a 2 obreros. Cabe recalcar que esta inversión es anua tal como se muestra en la tabla 21.

Tabla 21.

Sueldos.

PERSONAL ADMINISTRATIVO										
CARGO	SUELDO BASICO	APORTE		FONDO		TOTAL SALARIO MENSUAL	Nº	COSTO TOTAL MENSUAL	COSTO TOTAL ANUAL	
		PATRON AL AL IESS	DECIMO CUARTO SUELDO	DECIMO TERCER SUELDO	S DE RESER VA					
Obreros	394,00	47,87	32,83	32,83	32,83	540,37	2	1.080,74	12.968,90	
SUBTOTAL MANO DE OBRA DIRECTA									12.968,90	
Gerente General	1.600,00	194,40	32,83	133,33	133,33	2.093,90	1	2.093,90	25.126,80	
Jefe de Planta	1.200,00	145,80	32,83	100,00	100,00	1.578,63	1	1.578,63	18.943,60	
SECRETARIA	450,00	54,68	32,83	37,50	37,50	612,51	1	612,51	7.350,10	
Jefe de Finanzas	1.200,00	145,80	32,83	100,00	100,00	1.578,63	1	1.578,63	18.943,60	
SUBTOTAL PERSONAL ADMINISTRATIVO								4	5.863,68	70.364,10
PERSONAL DE VENTAS										
Vendedores	394,00	47,87	32,83	32,83	32,83	540,37	2	1.080,74	12.968,90	
SUBTOTAL PERSONAL DE VENTAS								2	1.060,13	12.721,58
TOTAL MANO DE OBRA										96.054,58

Para la puesta en marcha tanto con materia prima directas e indirectas, suministros u servicios más un porcentaje de imprevistos se obtuvo una inversión de \$295,707.18. Lo que representa producir 145,454 botellas de vino de pitahaya con un incremento del 2,5% en ventas por cada año. Adicionalmente para el análisis respectivo tenemos que para producir una botella de vino de pitahaya de 330 ml es de \$2,07; y el costo unitario PVP está estipulado en \$3,50 con un margen de utilidad del 42%, lo que represente un buen margen en beneficio de este proyecto tal como se muestra en la tabla 22.

Tabla 22.

Costo de producción primario y secundario.

Materia prima/Aditivo/material de empaque	Cantidad (kg)	Costo	Precio total C/Utilizada
Pitahya	7060,00	\$ 3,00	\$ 21.180,00
Levadura	40,00	\$ 10,00	\$ 444,44
Azucar	83,33	\$ 0,92	\$ 76,66
Ácido cítrico	0,32	\$ 37,00	\$ 11,84
Metabisulfito	0,38	\$ 24,00	\$ 9,12
Frascos de vidrio 330 ml	12121,00	\$ 0,28	\$ 3.393,88
Subtotal 1			\$ 25.115,95
Costo unitario= total de costo/N° unidades producidas			\$ 2,07

Una vez establecido el costo tanto operativo, administrativo y el flujo de ventas, en la tabla 23 como se muestra, se pudo determinar mediante una proyección a 10 años una utilidad de Valor Actual Neto de \$1.028, 379,59 lo que representa

una Tasa Interna de Retorno Financiero de 72,40% lo que hace muy viable este proyecto, adicionalmente el punto de recuperación de la inversión estará establecido en un periodo de 1 año y 4 meses.

Tabla 23.

VAN-TIRF.

FLUJO DE FONDOS	PREOPE					
	R.	1	2	3	4	5
Inversión fija	156.277,52	0,00	0,00	25.320,00	0,00	0,00
Inversión diferida	-2.500,00					
Capital de operación	-39.446,71					
Flujo operacional (ingresos - egresos)	0,00	90.626,06	96.461,72	209.801,95	218.815,53	227.938,36
Flujo Neto (prec. constantes)	-198.224		90.626	96.462	184.482	218.816
Flujo de caja acumulativo	-198.224		-107.598	-11.136	173.346	392.161
TIRF precios constantes:		72,40%				
VAN:		1.028.379,59				
PERIODO DE RECUPERACION:		1,38				

CAPITULO IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

Al medir el tiempo del tipo de vino clarificado y sin clarificar y comparar con el tiempo de fermentación a 30 y 60 días, se determinó que el mejor tratamiento es T1 (A1B1) en función a la evaluación microbiológica de sus características, con lo cual se pudo estandarizar el proceso. De igual forma mediante el análisis de °brix y alcohólicos se niveló el tiempo de fermentación.

Se caracterizó al mejor tratamiento T1 (A1B1) encontrando la presencia de compuestos fenólicos entre ellos metanos, alcoholes superiores, aldehídos, furfural y ésteres los mismos que se encuentran en muy baja proporción los mismos que son importantes para darle la característica de vino al producto.

De la prueba de aceptación de los dos mejores tratamientos T1 (A1B1) y T3 (A2B1) el que obtuvo mayor aceptación por sus cualidades y atributos más perceptibles como color, olor, sabor fue el Tratamiento 1.

Mediante un análisis costo beneficio se determinó el costo unitario de una presentación de treientos cincuenta mL (330 mL) a un valor de tres dólares con cincuenta centavos (3,50 USD), siendo el valor de producción dos dólares con siete centavos (2,07 USD), el costo de inversión de la parte administrativa y operativa de ciento ochenta y cuatro mil cuatrocientos cuarenta y nueve dólares con noventa y ocho centavos (184.449,98 USD), proyectando un flujo de venta constante para un periodo de diez años se obtiene un TIRF del 72,40% y un VAN de un millón veintiocho mil treientos setenta y nueve con cincuenta y nueve centavos (1.028.379,59 USD) ubicando el punto de recuperación a un año cuatro meses.

5.2. Recomendaciones

Evaluar las variedades de la fruta que contienen diferentes características y realizar un análisis comparativo para determinar cuál es el tipo de materia prima que se acopla con las características deseables para la producción.

Realizar un estudio con un panel entrenado.

Tomar en cuenta la proforma realizada en año 2018 ya que con el paso del tiempo y dependiendo de la inflación, estos valores pueden cambiar significativamente.

Utilizar equipos de acero inoxidable para garantizar la inocuidad del producto.

Se recomienda al productor para aumentar el volumen de producción adquirir dos fermentadores adicionales en un plazo de dos años a partir del inicio de sus operaciones, de esta forma se optimizará la maquinaria de fermentación.

Comparar otros tipos de fermentación en un futuro proyecto.

Evaluar con diversas cepas de levadura para la mejora de las características organolépticas y de fermentación del producto y del proceso.

A mayor tiempo de fermentación el producto tiende a descomponerse por lo que se recomienda elaborar el vino de pitahaya en función al diagrama de flujo establecido en este proyecto.

REFERENCIAS

- Alarcon, E. (2005). *Análisis sensorial* (Universidad Nacional Abierta y a Distancia – Unad). Recuperado el 11 de febrero del 2019 de <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:upSz2db81r0J:www.inocua.org/site/Archivos/libros/m%2520evaluacion%2520sensorial.pdf+&cd=1&hl=es&ct=clnk&gl=ec>
- ASOPITAHAYA. (2017). *Asociación de productores y comercializadores de pitahaya del Ecuador. Reporte 2017*. Recuperado el 11 de febrero del 2019 de <http://www.asopitahaya.com/index.php/es/productoresyproduccion>
- Calderon, T. (2018). *Producción de etanol a partir del mucílago de cacao (Theobroma Cacao) mediante fermentación alcohólica*. Universidad Técnica de Machala, Machala, Ecuador. Recuperado el 11 de febrero del 2019 de http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/13283/1/T2739_LUNA%20CALDER%c3%93N%20TANIA%20ANNABEL.pdf
- Cardozo Burgos, C. (2013). Manual técnico: Tecnología para el manejo de pitaya amarilla *Selenicereus megalanthus* (K. Schum. ex Vaupel) Moran en Colombia. *ResearchGate*, 12, 19–20. Recuperado el 11 de febrero del 2019 de https://www.researchgate.net/publication/265843377_Manual_tecnico_Tecnologia_para_el_manejo_de_pitaya_amarilla_Selenicereus_megalanthus_K_Schum_ex_Vaupel_Moran_en_Colombia
- Carreles, C. (2016). *Evaluación energética de la UEB vinos Bayamo* (Universidad de Granma). Recuperado el 11 de febrero del 2019 de <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/3075/1/T-UTC-4100.pdf>
- Castaño, E. (2015). Aplicaciones de la cromatografía gas-líquido. Recuperado el 11 de febrero del 2019 de <https://lidiakonlaquimica.wordpress.com/2015/08/06/aplicaciones-de-la-cromatografia-gas-liquido/>
- Castro, D. (2011). El cultivo de Pitahaya en temporada invernal. *Instituto Colombiano Agropecuario*, 22. Recuperado el 11 de febrero del 2019 de

- <https://www.ica.gov.co/getattachment/bff8ee09-c032-404b-8fcb-8c5f7d72d532/El-cultivo-de-Pitahaya-en-temporada-invernal.aspx>
- Catania, C., & Avagnina, S. (2007). *El análisis sensorial*. Recuperado el 18 de abril del 2019 de https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-29__el_analisis_sensorial.pdf
- Chuma, M. (2018). Evaluación del proceso de clarificación de vino de uva, artesanal e industrial, utilizando latex de papaya. Universidad Técnica Del Norte, 4–5. Recuperado el 11 de febrero del 2019 de <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/8484/2/ARTÍCULO.pdf>
- Cobas, Y., & Vega, L. (2017). Economic feasibility study of the product cuban automated system for the control of medical equipment. *3C Tecnología Glosas de Innovación Aplicadas a La Pyme*, *3C Tecnolo*(2254 – 4143), 5–6. Recuperado el 11 de febrero del 2019 de <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.17993/3ctecno.2017.v6n4e24.46-63>
- Conde Gonzales, J. (2015). Compuestos volátiles en vinos blancos elaborados con las variedades gual, malvasía y verdell. Jornada técnica Vitivinícolas Canaria. Universidad de Zaragoza. Recuperado el 01 de Abril del 2019 de <https://www.tenerife.es/Casavino/jornadas/pdf/PDF%20JORNADAS%20V/11.pdf>.
- Delgado, A. (2010). *Análisis general de mercado de la pitahaya amarilla (Selenicereus megalanthus), con fines de su comercialización en la república popular China (RPC)*. Universidad Autónoma De Occidente. Recuperado el 11 de febrero del 2019 de <https://docplayer.es/14648455-Analisis-general-de-mercado-de-la-pitahaya-amarilla-selenicereus-megalanthus-con-fines-de-su-comercializacion-en-la-republica-popular-china-rpc.html>
- Difilo, A. (2017). Fortalecimiento asociativo de los actores de la economía popular y solidaria para el aprovechamiento de oportunidades de negocios en mercados internacionales. Caso: asociación de productores y comercializadores de pitahaya y otros productos Palora. Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Recuperado el 01 de Abril del 2019

- de<http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/14200/FORTALECIMIENTO%20ASOCIATIVO%20DE%20LOS%20ACTORES%20DE%20LA%20ECONOM%C3%8DA%20POPULAR%20Y%20SOLIDARIA%20PARA%20EL%20APROVECHAMIE.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ferrer, S. (2012). Microbiología del vino. Levaduras y Bacterias, Control y Mejora Fermentativa, 1–2. Recuperado el 11 de febrero del 2019 de <https://www.uv.es/otri/buscador-de-oct/CAPACIDADES/OCTGRP-ENOLAB-Ferrer,S.pdf>
- GAD PALORA (2015). PLAN DE ORDENAMIENTO TERRIOTIRIAL. Recuperado el 18 de abril del 2019 de http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdiagnostico/1460000530001_Volumen%20I%20Diagnostico%20Palora_15-01-2015_22-32-12.pdf
- Garces, D. (2013). Estudio para la creación de una empresa productora y comercializadora de vino de cereza en la provincia de Chimborazo. Escuela Politecnica del Ejercicto. Recuperado el 11 de febrero del 2019 de <https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/7123/1/T-ESPE-047365.pdf>
- García-Cruz, L., Salinas-Moreno, Y., & Valle-Guadarrama, S. (2012). Revista fitotecnia mexicana publicada por la Sociedad Mexicana de Fitogenética. *Revista Fitotecnia Mexicana*, 35(SPE5), 01–05. Recuperado el 11 de febrero del 2019 de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-73802012000500003
- Gbohaida, V., Mossi, I., Adjou, E. S., Dossa, C. P. A., Wotto, D. V., Avlessi, F., & Sohounhloue, D. C. (2016). Évaluation du pouvoir fermentaire de *Saccharomyces cerevisiae* et de *S. carlsbergensis* dans la production de bioéthanol à partir du jus de la pomme cajou. *Journal of Applied Biosciences*, 101(1), 9643–9652. Recuperado el 11 de febrero del 2019 de https://www.researchgate.net/publication/303973478_Evaluation_du_pouvoir_fermentaire_de_Saccharomyces_cerevisiae_et_de_S_carlsberge

nsis_dans_la_production_de_bioethanol_a_partir_du_jus_de_la_pomme_cajou

- Gomis, Y. (2008). *Cromatografía de gases* (Universidad de Alicante). Recuperado el 01 de Abril del 2019 de <https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/8247/4/T3gascromat.pdf>
- Graf, M. (2012). *Caracterización del perfil de aromas de vinos jóvenes y su relación con la calidad sensorial del producto* (Universidad Simon Bolivar). Recuperado el 11 de febrero del 2019 de <http://159.90.80.55/tesis/000156044.pdf>
- Gutierrez, I. (2015). *Estudio de factibilidad para la creacion de una empresa productora de pitahaya en la parroquia Sangay* (Universidad Politecnica Salasiana). Recuperado el 11 de febrero del 2019 de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/9874/1/UPS-QT07809.pdf>
- Guzmán, A., Garcia, P., & Lopez, M. (2009). Compuestos volátiles aromáticos generados durante la elaboración de mezcal de Agave angustifolia y Agave potatorum. *Revista Fitotecnia Mexicana*, 32(0187–7380), 1–2. Recuperado el 11 de febrero del 2019 de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0187-73802009000400005&script=sci_arttext
- Huachi, L., Elizabeth, Y., Paredes, M., Coronel, D., Verdugo, K., & Coba, P. (2013). DEVELOPMENT OF PITAHAYA (Cereus SP.) IN ECUADOR. *Ciencias de La Vida*, 17(1), 16–24. Recuperado el 11 de febrero del 2019 de <https://doi.org/10.17163/lgr.n22.2015.05>
- Ibarra, G. (2015). *Determinación de la osmotolerancia de nueve cepas de levaduras aisladas de frutos de mora para la aplicación industrial en procesos de fermentación alcohólica* (Universidad Tecnica de Ambato). Recuperado el 11 de febrero del 2019 de <http://repositorio.uta.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/12944/1/BQ.72.pdf>

- INEN. (1987). Bebidas alcohólicas. Vino de frutas. Requisito (372). Recuperado el 11 de febrero del 2019 de <https://181.112.149.204/buzon/normas/374.pdf>
- INEN. (2015). Bebidas Alcohólicas. Determinación de productos congéneres por cromatografía de gases (2014). Recuperado el 11 de febrero del 2019 de https://181.112.149.204/buzon/normas/NTE_INEN_2014.pdf
- Jara, A. (2012). Plan de negocio para la producción y comercialización de vino de naranja en la provincia de Pichincha. Tesis de pregrado. Quito-Universidad de las Americas. Recuperado el 11 de Febrero del 2019 de <http://dspace.udla.edu.ec/handle/33000/1045>
- Jordán Molina, D., Sebastián Vásconez Cruz, J., David Veliz Quinto, C., & González Jaramillo, V. (2009). Producción Y Exportación De La Fruta Pitahaya Hacia El Mercado Europeo. Revista *ResearchGate*, 12. Recuperado el 11 de febrero del 2019 de https://www.researchgate.net/publication/28797001_Produccion_Y_Exportacion_De_La_Fruta_Pitahaya_Hacia_El_Mercado_Europeo
- Le Bellec, F., Vaillant, F., & Imbert, E. (2006). Pitahaya (*Hylocereus* spp.): a new fruit crop, a market with a future. *Fruits*, 61(4), 237–250. Recuperado el 11 de febrero del 2019 de <https://doi.org/10.1051/fruits:2006021>
- Mendoza, L. (2019). Proceso de reproducción de bacterias fototróficas mediante bio fermentación. Universidad Tecnica de Babahoyo. Recuperado el 11 de febrero del 2019 de <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/49000/5433/1/E-UTB-FACIAG-ING-AGRON-000121.pdf>
- Muñoz, E. (2018). Analisis del sector de alimentos procesados y su incidencia en la matriz productiva del Ecuador. Tesis de pregrado. Guayaquil, Ecuador: Universidad Catolica Santiago de Guayaquil. Recuperado el 17 de febrero del 2019 de <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/10283/1/T-UCSG-PRE-ESP-CFI-382.pdf>

- Ortega , A., Leon, R., & Rosas, M. (2018). Producción de pitahaya para promover el desarrollo regional y sustentable. UNAM, 123-135. Recuperado el 17 de febrero del 2019 de http://ru.iiec.unam.mx/4299/1/2-Vol3_Parte1_Eje5_Cap2-123-Ortega-Leon-Rosas.pdf
- OVI. (2017). Balance global del sector vitinicola. Recuperado el 11 de febrero del 2019 de <http://www.oemv.es/esp/balance-globar-del-sector-vitinicola-oiv-junio-2017-1964.php>
- Paredes, F. (2010). Elaboracion de vino claromiel a partir de utilizacion de miel de abeja y nectar de frutas. Universidad de las Americas. Recuperado el 17 de febrero del 2019 de <http://dspace.udla.edu.ec/handle/33000/765>
- Parrales, A., Reyes, M., & Pine, W. (2016). Cromatografía del Gas Natural Tesis pregrado. Escuela superior Politecnica. Recuperado el 17 de febrero del 2019 de <https://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/32277>
- Porojnia, E. (2016). Proyecto de factibilidad comercial, financiero, y de produccion para la exportación de pitahaya a Francia. Quito, Ecuador. Pontifica Universidad Catolica del Ecuador. Recuperado el 17 de febrero del 2019 de <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/11587>
- ProChile. (2014). Fichas mercado productivo - vino en Ecuador. Recuperado el 11 de febrero del 2019 de <http://www.prochile.gob.cl/documento-biblioteca/ficha-mercado-producto-vino-en-ecuador>
- PROECUADOR. (2012). *PRODUCTO/MERCADO*. Recuperado el 11 de febrero del 2019 de <http://www.proecuador.gob.ec/wp-content/uploads/2012/07/S-1205-PITAHAYA-CHINA-R00334.pdf>
- Puente, S. (2018). Elaboracion de bebida alcoholica a partir del suelo del dulce de leche proveniente del queso fresco. Universidad de las Americas. Recuperado el 11 de febrero del 2019 de <http://dspace.udla.edu.ec/bitstream/33000/9541/1/UDLA-EC-TMACSA-2018-14.pdf>
- Punina, D. (2018). Evaluación del efecto del extracto de paico (*Chenopodium ambrosioides*) obtenido por cromatografía en el tratamiento de

- parasitosis gastrointestinal en bovinos. Universidad Estatal de Bolívar. Recuperado el 11 de febrero del 2019 de [http://dspace.ueb.edu.ec/bitstream/123456789/2861/1/PROYECTO DE TITULACIÓN.pdf](http://dspace.ueb.edu.ec/bitstream/123456789/2861/1/PROYECTO_DE_TITULACIÓN.pdf)
- Rojas A., J. M., Peñuela Martínez, A. E., Chaparro Cifuentes, M. C., Gomez Parra, C. R., Aristizabal Villegas, G. E., & Lopez Rios, J. A. (2005). Caracterización y normalización de los recipientes de cosecha y empaques de comercialización de frutas en Colombia. (C.: C.-F. Chinchiná, Ed.). Recuperado el 11 de febrero del 2019 de [https://catalogo.unimilitar.edu.co/cgi-bin/koha/opac detail.pl?biblionumber=25450](https://catalogo.unimilitar.edu.co/cgi-bin/koha/opac_detail.pl?biblionumber=25450)
- Ronquillo, Lazcano, Pérez, Cabrera, Lazcano (2016). Elaboración y caracterización de vino de frutas e infusión de hierbas. Benemerita Universidad Autónoma de Puebla. Facultad de Ciencias Químicas, Ciudad de Puebla – México. Recuperado el 11 de febrero del 2019 de <http://www.fcb.uanl.mx/IDCyTA/files/volume1/1/3/62.pdf>
- Rivera, M. (2017). Plan de negocio para la producción, elaboración y comercialización de vino de arazá. Tesis de pregrado. Quito, Ecuador: Universidad de Las Américas. Recuperado el 17 de febrero del 2019 de <http://dspace.udla.edu.ec/bitstream/33000/6879/3/UDLA-EC-TIM-2017-08.pdf>
- Rivera, M y Burgos, A. (2019). Caracterización del proceso artesanal de la bebida alcohólica tradicional denominada pajao azul en la parroquia Telimbela del cantón Chimbo - provincia de Bolívar. Tesis de pregrado. Universidad Estatal de Bolívar. Guaranda - Bolívar. Recuperado el 20 de Julio del 2019 de <http://dspace.ueb.edu.ec/handle/123456789/47>
- Rodríguez, P. (2011). Composición química y perfil sensorial de vinos de crianza de la D.O. Jumilla. Universidad de Murcia. (Tesis Pregrado). Murcia - España. Recuperado el 20 de junio del 2019 de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=94264>
- Sáenz Bustamante, R. (2016). Evaluación de los compuestos volátiles del vino base y del pisco de las variedades de Uva: Italia, Moscatel y Torontel.

- Tesis de pregrado. UNALM. Recuperado el 1 abril del 2019 de <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/UNALM/2608>
- Santarrosa, Q. (2013). Evaluacion nutricional comparativa de pitahaya ((*Hylocereus triangularis*) deshidratada con un liofilizador. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Recuperado el 11 de febrero del 2019 de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/3087/1/56T00424.pdf>
- Sierra, L. (2011). Los cactaceas mexicanas y los riesgos que enfrentan. Revista Universitaria, 12, 2–23. Recuperado el 11 de febrero del 2019 de <http://www.revista.unam.mx/vol.12/num1/art04/art04.pdf>
- The PlantList. (2012). *Cereus queretaroensis* FACWeber ex Mathes. - La lista de plantas. Recuperado el 11 de febrero del 2019 de <http://www.theplantlist.org/tpl1.1/record/kew-2712289>
- Valarezo, S., Delgado, R., & Antonia, M. (2016). Feasibility study on the project management system for investment project. Ingeniería Industrial, XXXVII(1815–5936), 3–4. Recuperado el 11 de febrero del 2019 de <https://www.redalyc.org/pdf/3604/360448031009.pdf>
- Vasquez, E. (2016). Evaluación de métodos de deshidratación en pitahaya (*Selenicereus megalanthus*), para el aprovechamiento de fruta Que no reúne estándares de exportación en fresca. Universidad de las Americas. Recuperado el 11 de febrero del 2019 de <http://dspace.udla.edu.ec/handle/33000/5170>
- Vasquez, w., Aguilar, K., Vilaplana, R., Viteri, P., & Valencia, S. (2016). Calidad del fruto y perdida de pitahaya amarilla en Ecuador. Quito, Ecuador: INIAP. Pág: 1081-1083 . Recuperado el 01 de abril del 2019 de <http://repositorio.iniap.gob.ec/handle/41000/4860>
- Viteri, J. (2018). Elavaluación del efecto de tres capas de levadura en la elaboracion de vino de motiño. Universidad de las Americas. Recuperado el 11 de febrero del 2019 de <http://dspace.udla.edu.ec/bitstream/33000/9305/1/UDLA-EC-TIAG-2018-16.pdf>

Wittig, E. (2001). Evaluación Sensorial. Una metodología actual para tecnología de alimentos. Recuperado el 11 de febrero del 2019 de http://mazinger.sisib.uchile.cl/repositorio/lb/ciencias_quimicas_y_farmac_euticas/wittinge01/

ANEXOS

Anexo 1.- Proceso de elaboración del vino de pitahaya

Recepción, selección y lavado de la pitahaya



Despulpado, pasteurización y fermentación



Control de calidad y fermentación



Anexo 2.- Análisis físico químico sensorial y microbiológico

Físico



Químico



Sensorial



Microbiológico



Anexo 3.- Resultados Químicos



INFORME DE RESULTADOS

INF.DIV-IN.43769a

DATOS DEL CLIENTE

Cliente:	GARZON AGUILA RAUL
Dirección:	LAS NAVES PROVINCIA DE BOLIVAR
Teléfono:	032658265 0990577088

DATOS DE LA MUESTRA

Muestra de:	BEBIDA ALCOHOLICA		
Descripción:	VINO DE PITAHAYA		
Lote:	---	Contenido Declarado:	330mL
Fecha de Elaboración:	2018-11-24	Fecha de Vencimiento:	2019-11-24
Fecha de Recepción:	2019-03-22	Hora de Recepción:	15:52:53
Fecha de Análisis:	2019-03-28	Fecha de Emisión:	2019-04-03
Material de Envase:	BOTELLA DE VIDRIO CON TAPILLA		
Toma de Muestra realizada por:	El cliente.		
Observaciones:	Los resultados reportados en el presente informe se refieren a los datos y las muestras entregadas por el cliente a nuestro laboratorio.		

CARACTERISTICAS DE LA MUESTRA

Color:	Característico.	Olor:	Característico.
Estado:	Líquido.	Conservación:	Al Ambiente

RESULTADOS INSTRUMENTAL

PARAMETROS	RESULTADO	UNIDAD	METODO DE ANALISIS INTERNO	METODO DE ANALISIS DE REFERENCIA
METANOL	29.01	mg/100 cm ³ AA	MIN-24	CG
ALCOHOLES SUPERIORES	200.40	mg/100 cm ³ AA	MIN-87	CG
ALDEHIDOS	3.40	mg/100 cm ³ AA	MIN-86	CG
FURFURAL	6.80	mg/100 cm ³ AA	MIN-88	CG
GRADO ALCOHOLICO	8	°GL	MIN-06	INEN 340
ESTERES	9.00	mg/100 cm ³ AA	MIN-85	CG

Se prohíbe la reproducción del presente informe de resultados, excepto en su totalidad previa autorización escrita de Multianalityca Cia. Ltda.
Cualquier información adicional correspondiente a los ensayos está a disposición del cliente cuando lo solicite.

Quim. Mercedes Parra
Jefe División Instrumental

