

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI



FACULTAD DE INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y CIENCIAS AMBIENTALES

CARRERA DE INGENIERÍA EN ALIMENTOS

Tema: “Evaluación de las concentraciones de mosto y levadura en la elaboración de vino a partir de la uva silvestre (*Pourouma cecropiifolia*) y la uva tradicional (*Vitis vinifera*)”

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

AUTORA: Arboleda Ramos Yuliza Lisseth

TUTOR: Rivas Rosero Carlos Alberto, MSc.

Tulcán, 2019

CERTIFICADO JURADO EXAMINADOR

Certificamos que la estudiante Arboleda Ramos Yuliza Lisseth con el número de cédula 2100647607 ha elaborado el trabajo de titulación: “Evaluación de las concentraciones de mosto y levadura en la elaboración de vino a partir de la uva silvestre (*Pourouma cecropiifolia*) y la uva tradicional (*Vitis vinifera*)”

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



MSc. Carlos Rivas.

TUTOR



MSc. Liliana Chamorro.

LECTORA

Tulcán, septiembre de 2019

AUTORÍA DE TRABAJO

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

Yo, Arboleda Ramos Yuliza Lisseth con cédula de identidad número 2100647607 declaro: que la investigación es absolutamente original, auténtica, personal y los resultados y conclusiones a los que he llegado son de mi absoluta responsabilidad.



Arboleda Ramos Yuliza Lisseth

AUTORA

Tulcán, septiembre de 2019

ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Arboleda Ramos Yuliza Lisseth declaro ser autor/a de los criterios emitidos en el trabajo de investigación: “Evaluación de las concentraciones de mosto y levadura en la elaboración de vino a partir de la uva silvestre (*Pourouma cecropiifolia*) y la uva tradicional (*Vitis vinifera*)” eximo expresamente a la Universidad Politécnica Estatal del Carchi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.



Arboleda Ramos Yuliza Lisseth

AUTORA

Tulcán, septiembre de 2019

AGRADECIMIENTO

Agradecimiento infinito a Dios porque él es quien cada día enriquece nuestro espíritu dándonos la fuerza y esperanza para continuar en esta carrera de la vida y la preparación, también agradezco a mis padres y hermano por el apoyo incondicional y la confianza que siempre me han brindado, porque gracias a ellos he logrado ser lo que soy.

En el camino de la vida reflejamos lo que nuestros progenitores nos ensañan con su ejemplo, ellos han sido los promotores para que mis sueños se cumplan, no los pude tener cerca físicamente durante el transcurso de mi carrera, pero si emocionalmente, siempre estuvieron en mi mente y corazón recordándome cada uno de sus consejos y palabras, en ocasiones fueron momentos difíciles sin embargo con una llamada de aliento lograban que me sintiera segura de lo que hago, por tal motivo estoy muy agradecida y orgullosa de mis amados padres.

De igual manera agradezco a la planta de docentes de la carrera de Ingeniería en Alimentos que con mucha paciencia y dedicación durante estos cinco arduos años impartieron sus conocimientos para en un futuro próximo obtener profesionales de calidad.

Agradezco infinitamente al Msc. Carlos Rivas y al Msc. Christiam Jácome, porque supieron guiarme durante la ejecución del presente trabajo, aclarando ciertas dudas y sugiriendo mejoras, gracias por su apoyo y dedicación para que este proyecto se haga posible.

¡A todos mil gracias!

DEDICATORIA

El presente trabajo va dedicado de todo corazón a DIOS a mis padres Ninson y Anita y a mi hermano Stalyn por su amor infinito, trabajo y sacrificio en estos años de estudio, gracias a ellos he logrado llegar hasta aquí y convertirme en lo que soy.

Este Proyecto también va dedicado a todas las personas que forman parte del cuerpo docente de la carrera de Ingeniería en Alimentos de la UPEC porque día tras día han infundido en los estudiantes sus sabios conocimientos y de alguna u otra manera nos supieron aconsejar con bases para que en un futuro cercano seamos profesionales exitosos.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CERTIFICADO JURADO EXAMINADOR	3
AUTORÍA DE TRABAJO	4
ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	5
AGRADECIMIENTO	6
DEDICATORIA	7
RESUMEN.....	13
ABSTRACT.....	14
INTRODUCCIÓN	15
I. PROBLEMA	17
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	17
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	18
1.3. JUSTIFICACIÓN	18
1.4. OBJETIVOS Y PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	19
1.4.1. Objetivo General.....	19
1.4.2. Objetivos Específicos.....	19
1.4.3. Preguntas de Investigación.....	19
II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	20
2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS.....	20
2.2. MARCO TEÓRICO	23
2.2.1. La uva Silvestre (<i>P. cecropiifolia</i>).....	23
2.1.1.1. Manejo de Frutas y Semillas	23
2.1.1.2. Evaluación del Crecimiento	24
2.1.1.3. Fenología.....	24
2.1.1.4. Valor Nutricional.....	24
2.2.2. La vid (<i>Vitis vinifera</i>).....	25

2.2.2.1.	Historia.....	25
2.2.2.2.	Estructura de la vid	25
2.2.2.3.	Manejo de la vid (<i>Vitis vinifera</i>)	26
2.2.2.4.	Fisiología y Maduración de la Baya	27
2.2.2.5.	Variedades de la Vid (<i>Vitis Vinifera</i>).....	27
2.2.2.6.	El mosto de uva.....	29
2.2.3.	El Vino.....	30
2.2.3.1.	Historia.....	30
2.2.3.2.	El vino de uvas.....	31
2.2.4.	Tipos de vinos.....	32
2.2.5.	Fermentación Alcohólica.....	33
2.2.6.	Levaduras.....	33
III.	METODOLOGÍA.....	35
3.1.	ENFOQUE METODOLÓGICO	35
3.1.1.	Enfoque.....	35
3.1.2.	Tipo de Investigación	35
3.2.	HIPÓTESIS	35
3.3.	DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	35
3.3.	MÉTODOS UTILIZADOS	37
3.3.4.	Proceso de fabricación del vino.....	37
3.3.5.	Métodos utilizados para el análisis fisicoquímico	39
3.3.6.	Métodos utilizados para el análisis sensorial.....	40
3.3.7.	Análisis Estadístico.....	40
IV.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	42
4.1.	RESULTADOS.....	42
4.1.1.	Formulación de los tratamientos.....	42
4.1.2.	Análisis Sensorial	42

4.1.3. Análisis Fisicoquímico.....	43
4.2. DISCUSIÓN.....	44
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	47
5.1. CONCLUSIONES.....	47
5.2. RECOMENDACIONES	48
VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	49
VII. ANEXOS.....	52

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Medias del olor respecto a los tratamientos.....	53
Figura 2. Medias del color respecto a los tratamientos.....	54
Figura 3. Medias del sabor respecto a los tratamientos	55
Figura 4. Medias de la astringencia respecto a los tratamientos	55
Figura 5. Medias del pH respecto a los tratamientos	56
Figura 6. Medias del ácido málico respecto a los tratamientos	57
Figura 7. Medias del ácido tartárico respecto a los tratamientos	58
Figura 8. Medias de los grados de alcohol respecto a los tratamientos	58
Figura 9. Recepción de la materia prima uva silvestre (Pourouma Cecropiifolia).....	59
Figura 10. Recepción de materia prima uva tradicional (Vitis Vinifera).....	59
Figura 11. Pesado de la materia prima.....	59
Figura 12. Lavado de la materia prima	59
Figura 13. Mosto.....	60
Figura 14. Activación de la levadura	60
Figura 15. Fermentación	60
Figura 16. Filtrado.....	60

Figura 17. Clarificación.....	61
Figura 18. Análisis de Acidez y pH.....	61
Figura 19. Destilador	61
Figura 20. Destilación del vino.....	61
Figura 21. Medición de alcohol en el vino	62
Figura 22. Medición de sólidos solubles	62
Figura 23. Tratamientos.....	63
Figura 24. Entrega de hojas de cata	63
Figura 25. Análisis sensorial 1	63
Figura 26. Análisis sensorial 2	63
Figura 27. Análisis sensorial 3	64
Figura 28. Análisis sensorial 4	64
Figura 29. Análisis sensorial 5	64
Figura 30. Análisis sensorial 6	64

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Parámetros recomendables para las uvas destinadas a la elaboración de vinos	29
Tabla 2. Composición media aproximada del mosto de uva	29
Tabla 3. Operalización de variables	36
Tabla 4. Análisis de mosto	38
Tabla 5. Diseño estadístico.....	41
Tabla 6. Formulación de los tratamientos	42
Tabla 7. Análisis sensorial.....	43
Tabla 8. Análisis Físicoquímico del vino	44

Tabla 9. Análisis de varianza atributo Olor	53
Tabla 10. Análisis de varianza atributo Color.....	54
Tabla 11. Análisis de varianza atributo Sabor	54
Tabla 12. Análisis de varianza atributo Astringencia	55
Tabla 13. Análisis de varianza atributo pH.....	56
Tabla 14. Análisis de varianza atributo ácido málico	57
Tabla 15. Análisis de varianza atributo ácido tartárico.....	57
Tabla 16. Análisis de varianza, atributo alcohol.....	58

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Diagrama de flujo de la elaboración de vino.	52
Anexo 2. Medias de los análisis fisicoquímicos y sensoriales	53
Anexo 3. Proceso de la elaboración de vino.	59
Anexo 4. Análisis sensorial	63
Anexo 5. Resultados del análisis fisicoquímico	65
Anexo 6. Hoja del análisis sensorial.....	66
Anexo 7. Normas INEN.....	67
Anexo 8. Acta del Perfil de Investigación.	76

RESUMEN

Esta investigación tuvo como objetivo general evaluar las concentraciones de mosto y levadura del vino a base de la uva tradicional (*Vitis vinifera*) de la variedad Merlot y de la uva silvestre (*Pourouma cecropiifolia*) producida en la provincia de Sucumbíos. En este proceso de fermentación se definieron seis tratamientos con las siguientes concentraciones para uva Merlot, uva silvestre y levadura respectivamente: (75:25:0,1%; 75:25:0,2%; 50:50:0,1%; 50:50:0,2%; 25:75:0,1%; 25: 75:0,2%). El vino se elaboró en los laboratorios de la UPEC. Una vez obtenido el producto final se realizó la evaluación del perfil sensorial del producto, en el cual se midieron atributos como: olor, color, sabor y astringencia, estas mediciones fueron realizadas a través de la utilización de una prueba hedónica de cinco puntos por un panel de 50 jueces no entrenados. Se utilizó el método ANOVA ($p \leq 0,05$), y en la diferenciación estadística de los tratamientos se usó la prueba de rangos de Tukey al 5 % (95 % de probabilidad y 5 % como margen de error), aplicándose un diseño factorial completamente al azar (A*B), el factor A nivel de concentración de mosto, el factor B nivel de concentración de levadura. Los resultados fueron evaluados por el programa Minitab 18. Los ensayos fueron realizados por triplicado, con la finalidad de observar las posibles variaciones existentes entre ellos. Finalmente se logró concluir que el T4 fue el favorecido con 75% de uva silvestre (*Pourouma cecropiifolia*), 25% de uva Merlot (*Vitis vinifera*), al 0,2% de levadura (*Saccharomice cerevisiae*), el mismo que obtuvo un pH= 3,896; sólidos solubles=12; ácido málico= 0,666; ácido tartárico= 0,750 y grados de alcohol= 8,2. Estos valores concuerdan con lo establecido en la Norma Técnica Ecuatoriana INEN 374. Determinándose que el T4 tuvo una mayor aceptación respecto al análisis organoléptico, como mejores características fisicoquímicas.

Palabras clave: *Uva silvestre, levadura, mosto, fermentación, sensorial.*

ABSTRACT

The general objective of this research was to evaluate the must and yeast concentrations of wine based on traditional grapes (*Vitis vinifera*) of the Merlot variety and wild grapes (*Pourouma cecropiifolia*) produced in the Sucumbíos province. In this fermentation process six treatments were defined with the following concentrations for Merlot grape, wild grape and yeast respectively: (75:25:0,1%; 75:25:0,2%; 50:50:0,1%; 50:50:0,2%; 25:75:0,1%; 25: 75:0,2%). The wine was produced in the UPEC laboratories. Once the final product was obtained, the sensorial profile of the product was evaluated, in which attributes such as: odor, color, flavor and astringency were measured. These measurements were made through the use of a five-point hedonic test for a panel of 50 untrained judges. The ANOVA method was used ($p \leq 0,05$), and in the statistical differentiation of the treatments the test of Tukey ranks at 5 % (95 % probability and 5 % as margin of error) was used, applying a completely random factorial design (A*B), the factor A must concentration level, the factor B yeast concentration level, the results were evaluated by the Minitab 18 program. The trials were carried out in triplicate, in order to observe the possible variations between them. Finally, it was concluded that T4 was favored with (75% of wild grape (*Pourouma cecropiifolia*), 25% of Merlot grape (*Vitis vinifera*), 0.2% of *Saccharomice cerevisiae* yeast), which obtained a pH=3,896; soluble solids=12; malic acid=0.666; tartaric acid=0.750 and degrees of alcohol=8.2. These values agree with what is established in the Ecuadorian Technical Norm INEN 374. 374. It was determined that the T4 had a greater acceptance with respect to the organoleptic analysis, with better physicochemical characteristics.

Keywords: *Wild grape, yeast, must, fermentation, sensory.*

INTRODUCCIÓN

En todas las etapas marcadas por la historia y aun antes, en la prehistoria el vino ha acompañado al hombre. Porque el vino y el hombre son compañeros en un viaje de más de 4.000 años. Esta bebida de dioses ha estado presente en ritos y mitos, en las leyendas y el arte, como parte de la cultura de los pueblos (Baeza, 2018, p. 5). Esta bebida es una de las primeras creaciones de la humanidad y ha ocupado una plaza privilegiada en numerosas civilizaciones, esta bebida desde tiempos muy antiguos ha cautivado el paladar de los consumidores, el vino, tal como se conoce hoy en día, es una bebida alcohólica procedente de la fermentación del zumo de uva, la cual se produce gracias a la acción de las levaduras presentes en el hollejo de la fruta, siendo este un tema importante y destacado para la humanidad, se ha convertido en un argumento de investigación y evaluación.

La historia del vino es tan antigua como la humanidad. El hombre prehistórico ya sabía cómo elaborarlo y los paleontólogos han encontrado fósiles en los que aparecen uvas prensadas, cuando hablamos del vino, hablamos de un largo proceso y unas costosas transformaciones que nos llevan a la calidad. El vino es y será un auténtico compañero del hombre a lo largo de los tiempos (Chávez, 2017). Como podemos ver esta bebida ha estado presente en nuestra vida cotidiana desde tiempos inmemoriales y forma parte de nuestras tradiciones culturales y gastronómicas.

La uva es la materia prima ideal y más usada para la elaboración de vinos. Sin embargo, desde el punto de vista tecnológico se puede obtener un producto equivalente con distintas sustituciones porcentuales tanto de levadura como de otro tipo de fruta, como es el caso de la uva silvestre (*Pourouma cecropiifolia*), producida en la Amazonía, provincia de Sucumbíos. Esta investigación se ha realizado tomando en cuenta la subutilización y desperdicio de este maravilloso fruto, con el fin de evaluar las concentraciones de mosto y levadura del vino a base de la uva tradicional (*Vitis vinifera*), variedad Merlot y de la uva silvestre (*Pourouma cecropiifolia*).

En cada botella de vino se esconde la magia de un proceso químico único capaz de transformar el zumo de fruta (mosto) en una bebida con graduación alcohólica. Este proceso que, si bien es conocido casi desde que el vino camina de la mano del hombre, no contó con un perfeccionamiento técnico hasta que Louis Pasteur descubrió en el siglo XIX los misterios de las levaduras y su incidencia en los mostos. El proceso mediante el cual las levaduras consumen los azúcares generando dos elementos claves en la elaboración del vino: por un lado, el dióxido

de carbono; por otro, etanol. En las levaduras reside también la capacidad de crear otras sustancias imprescindibles para el vino como: los ácidos acéticos y lácticos. (Serres, 2017)

Por tal razón la finalidad de este estudio es obtener un producto innovador con la aplicación de la industrialización (transformación); ofreciendo al mercado una nueva opción del consumo de esta fruta, aparte de optar por ingerirla fresca o en jugos. Tomando en cuenta que las bebidas fermentadas son aquellas que se fabrican empleando solamente el proceso de fermentación, en el cual se logra que un microorganismo (levadura) transforme el azúcar en alcohol. Con este proceso solo se obtienen bebidas con un contenido máximo de alcohol equivalente a la tolerancia máxima del microorganismo, este proceso es relativamente simple cuando el sustrato a fermentar es el jugo de una fruta, en este caso de los dos tipos de uvas.

Su importancia radica en el aprovechamiento de esta fruta para transformarla en un producto agradable para el consumidor, evaluando ciertos factores y características que ayudaran a obtener un resultado satisfactorio.

I. PROBLEMA

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En el Ecuador la región amazónica es uno de los ecosistemas más ricos y variados del mundo, alberga una gran diversidad genética que constituye un valioso patrimonio con grandes posibilidades productivas y generadoras de riqueza para nuestro país, tomando en cuenta el cultivo de la uva silvestre (*Pourouma cecropiifolia*) y el desaprovechamiento inadecuado por los habitantes de las zonas donde es innato este producto, las personas lo consumen en su forma original-fruta y no como un producto procesado, debido al escaso conocimiento de la materia prima y su procesamiento. Por lo que no existe suficiente información bibliográfica sobre este fruto nativo.

En los mercados y ferias de las cinco ciudades mayores de la Amazonía Ecuatoriana (Lago Agrio, Tena, Puyo, Macas y Zamora), así como en algunos otros poblados de menor tamaño, se observan personas, generalmente indígenas, vendiendo racimos de uva silvestre (*Pourouma cecropiifolia*) en las épocas de su mayor producción frutal. A pesar de ello, todavía la compra-venta de esta fruta, como actividad comercial, es incipiente y desorganizada.

Ramírez y Vásquez, (1996) menciona que “la pulpa del fruto maduro se consume directamente como fruta es un alimento de la fauna silvestre y se utiliza en la alimentación de cerdos y peces. Es un buen combustible y se usa para leña” (Citado en Villacís, 2016, p.18).

En América Latina, en el Sur de Asia, los programas de desarrollo con enfoque alimentario tienden a centrarse en pocas especies con reconocido valor nutritivo, pero que con frecuencia no son cultivadas localmente. Sin embargo, muchas zonas donde se desarrollan estos programas albergan una gran biodiversidad silvestre y cultivada de especies comestibles de mucho valor nutritivo, pero que actualmente se encuentran subutilizadas. (Vicente, 2019, p. 2)

Tomando en cuenta la cita anteriormente expuesta se puede afirmar que se ha venido realizando estudios sobre este fruto desde tiempos anteriores donde se manifiesta que el producto es consumido en su forma natural e incluso muchas veces se lo utiliza como un alimento para los animales, sin embargo, no existe estudios recientes donde se indique que la uva silvestre ha sido o es procesada, este valioso fruto es subutilizado y muchas veces desperdiciado.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cuáles son las características sensoriales del vino a base de uva tradicional (*Vitis vinifera*) y uva silvestre (*Pourouma cecropiifolia*) producida en la provincia de Sucumbíos Cantón Shushufindi?

1.3. JUSTIFICACIÓN

Nuestro país tiene una gran variedad de flora y fauna autóctonas y foráneas, con gran valor nutritivo, como es: la uva silvestre (*Pourouma cecropiifolia*), sin embargo, esta fruta es subutilizada y muchas veces desperdiciada, motivo por el cual se ha decidido elaborar un producto procesado combinando la uva tradicional con esta materia prima nativa de la Amazonía, aprovechando sus beneficios y a la vez innovado en el mundo de los vinos.

Miranda y Fernández (2011) menciona: la importancia del viñedo en la economía agraria a lo largo de la historia es incuestionable. La búsqueda de la calidad de los vinos en un mercado cada vez más competitivo y globalizado es un objetivo de todas las comarcas vitícolas del mundo. En este contexto, el afán por innovar y ofrecer al consumidor productos más diversificados y complementarios al propio vino ha llevado a la creación de una amplia oferta enoturística, articulada en muchas ocasiones en torno a las denominadas rutas del vino (Citado en Sánchez, 2014)

Considerando lo anterior se establece que la elaboración de este producto será de gran importancia ya que se pretende evaluar concentraciones de mosto de las siguientes frutas: la uva tradicional (*V. vinifera*), variedad Merlot y la uva silvestre (*P. cecropiifolia*) para el procesamiento de vino tomando en cuenta técnicas adecuadas para obtener un vino nuevo de excelentes características sensoriales. El desarrollo de la investigación permitirá a los productores de esta fruta, conocer un proceso de industrialización, lo que ocasionará como impacto el desarrollo de un valor agregado para el excelente aprovechamiento de la uva silvestre caimaroná producida en Sucumbíos, dando lugar a la creación de un nuevo producto vinícola.

Los beneficiarios directos de este estudio serán las personas dedicadas a la elaboración y comercialización de vinos, los comerciantes de uva silvestre de la región Amazónica de nuestro país.

1.4. OBJETIVOS Y PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

1.4.1. Objetivo General

Evaluar las concentraciones de mosto y levadura del vino a base de la uva tradicional (*Vitis vinifera*), y de la uva silvestre (*Pourouma cecropiifolia*) producida en la provincia de Sucumbíos.

1.4.2. Objetivos Específicos

- Determinar la concentración del mosto de la uva silvestre y de la uva tradicional en la elaboración de vino y el porcentaje de levadura.
- Establecer las características sensoriales del vino a base de uva silvestre (*Pourouma cecropiifolia*) y uva tradicional (*Vitis vinifera*).
- Determinar las características fisicoquímicas (pH, °Brix, acidez, grados de alcohol) del vino elaborado a base de uva silvestre (*Pourouma cecropiifolia*) y uva tradicional (*Vitis vinifera*).

1.4.3. Preguntas de Investigación

- ¿En qué afecta las concentraciones del mosto de la uva silvestre (*Pourouma cecropiifolia*) y de la uva tradicional (*Vitis vinifera*), variedad Merlot en la elaboración de vino?
- ¿Qué factores intervienen en el proceso de elaboración del vino?
- ¿Cómo se determina la calidad del vino a través de un análisis sensorial?

II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

La importancia de este estudio es impulsar especies frutales valiosas, pero más que todo a aquellas nativas que están subutilizadas pero que pueden ser base del mejoramiento de la calidad de vida de las personas, esto permite no solo cumplir con las necesidades alimentarias de la población sino también comercializarlas mejorando con ello la economía de las comunidades rurales.

El objetivo principal de esta investigación fue la elaboración y caracterización fisicoquímica y microbiológica de un vino joven de fruta a partir de Borojó (*Borojoa patinoi Cuatrec*). Se elaboró un vino joven de borojó a partir del mosto fermentable, se realizaron los procesos de clarificación y filtración para darle brillo y acabado al vino final. La caracterización fisicoquímica presentó un contenido de 9.25 grados alcoholímetros, los valores de acidez total y volátil fueron de 0.072%. El vino de fruta le da una característica de vino de fruta seco y se correlaciona con el pH es de 3.5 dentro de los parámetros establecidos y fueron de aceptación para vino de frutas que cumple con lo establecido en el decreto 1686 de 2012 de la legislación vigente de bebidas alcohólicas. Los resultados de los análisis microbiológicos estuvieron dentro de los rangos permitidos para la pulpa de borojó y el vino joven obtenido (García Zapateiro, Florez Mendoza, Marrugo Ligardo, 2015).

Esta investigación fue realizada en Colombia, basada en la norma 708 de bebidas alcohólicas vinos de frutas, el borojó tiene altas propiedades nutricionales, es una fruta exótica teniendo un gran comercio, se desarrolla en la Amazonía ecuatoriana. Esta bebida obtuvo las características fisicoquímicas esenciales correspondiente a la norma, todos los análisis tanto fisicoquímicos y microbiológicos se cumplieron a cabalidad, dando como resultado un exquisito vino joven.

El tema investigado se desarrolló en la empresa AGRÍCOLA para la elaboración de vino se procedió a elaborar 18 tratamientos, la mitad fue con Pitahaya amarilla (*Hylocereus triangularis*) y la otra mitad con Carambola dulce (*Averrhoa L.*), ambas con las levaduras del género *Saccharomyces* (*S. cereviceae* y *S. ellipsoideus*), cada tratamiento se formuló con diferentes concentraciones de mostos de las frutas mencionadas. Las variables respuestas que se analizaron fueron °Brix, acidez, pH, grado licoroso que sirvieron para determinar el mejor tratamiento t2 (a1b2) que se formuló con el 75% de Jugo pitahaya y el 25% con Jugo carambola con levadura del género *Saccharomyces ellipsoideus*. Este tratamiento cumple con la mayor parte de requisitos que exige las Normas INEN 374 para vino de frutas lo que nos asegura que

es apto para el consumo humano y se lo puede emplear en las diferentes áreas de gastronomía, obteniendo el siguiente análisis físico químico para el mejor tratamiento: ácido málico 0,042; °GL 10,68; °Brix 9,2; pH 4. (Zurita, 2011, p. 12).

Para el vino de frutas desarrollado en la empresa Agrícola se tomo en cuenta frutas silvestres poco conocidas como es la pitahaya y carambola, producidas en climas cálidos, se realizó una evaluación de distintos porcentajes de mosto de las dos frutas con diferentes levaduras, midiendo las características fisicoquímicas básicas, como resultado se obtuvo un vino dulce que cumplieron con los estándares de calidad establecidos en la normativa de bebidas alcohólicas INEN 374.

Velásquez (2018) en su investigación Efecto de tres cepas de levadura y dos tipos de mosto sobre las características físicas y químicas del vino obtenido a partir del mortiño (*Vaccinium floribundum*) manifiesta que:

El objetivo de esta investigación fue evaluar tres tipos de levadura (Levapan, T-58 y S-04) y dos tipos de mosto (con hollejo y sin hollejo) sobre las características físicas y químicas y sensoriales del vino obtenido a partir del mortiño. El vino elaborado se le midió: sólidos solubles totales (°Brix), pH, acidez titulable para ácido cítrico, color, contenido alcohólico y se realizó un análisis sensorial mediante diez degustadores entrenados de la carrera de Ingeniería en Hotelería y Turismo de la Universidad de las Fuerzas Armadas. Los tratamientos que usaron la levadura SafAle S-04 y mosto sin hollejo obtuvieron el menor promedio de °Brix; tuvieron un pH elevado, lo que represento un producto menos ácido y astringente; y presentaron un índice de color alto y tonalidades bajas, con matices tendientes al color rojo. Los tratamientos que usaron la levadura Levapan y mosto con hollejo obtuvieron un mayor contenido de alcohol y una menor acidez titulable. El análisis sensorial determinó preferencia hacia los vinos límpidos, con colores intensos de tonalidad baja, aromas frutales y sabores dulces. Concluyendo que los tratamientos donde ese utilizó mosto sin hollejo, presentaron las mejores características para las variables sólidos solubles totales, pH y color, sin embargo, los tratamientos donde se utilizó mosto con hollejo presentaron una menor acidez titulable lo que corresponde a un vino menos ácido y astringente, obteniendo los siguientes resultados fisicoquímicos pH=3,04; °Brix= 12,40; alcohol= 8; acidez total= 0,58.

Winchonlong (2018) en su investigación Evaluación de los factores relación pulpa-agua, corrección de °Brix y corte de fermentación, para la obtención de una bebida alcohólica

fermentada organolépticamente aceptable a partir de (*Averrhoa carambola*) “carambola” en chulucanas, menciona que:

El objetivo principal fue la evaluación de los factores relación pulpa-agua, corrección de °Brix y corte de fermentación, para la obtención de una bebida alcohólica fermentada organolépticamente aceptable a partir de carambola. El método aplicado fue el experimental, llevando a cabo todo un proceso para la obtención de la bebida alcohólica fermentada organolépticamente aceptable a partir de “carambola”, evaluando los factores relación pulpa-agua, corrección de °Brix y corte de fermentación, luego se llevó a cabo el método fermentativo, el cual es un proceso anaeróbico realizado por las levaduras, mohos y algunas clases de bacterias; para los análisis de pH se utilizó el método potenciométrico, empleando el pH-metro el cual arrojó medidas más exactas, así mismo para la determinación de °Brix se empleó el refractómetro, colocando una gota de la muestra en el lente para posteriormente realizar la correspondiente lectura; para la determinación de grados de alcohol se realizó un destilado al mejor tratamiento (obtenido del resultado de la evaluación sensorial aplicado a los alumnos de la Universidad Católica Sedes Sapientiae), con la ayuda de un alcoholímetro, se observó los grados de alcohol presentes en el producto; para esta investigación se aplicó un diseño factorial de bloques completamente al azar ($A*B*C$) con arreglo factorial de tres factores $A \times B \times C$. El factor A con dos niveles el cual es relación pulpa agua, el factor B con dos niveles lo cual es la corrección de grado °Brix y el factor C con dos niveles también que se refieren al corte de la fermentación. Se utilizó la herramienta Minitab 17. En los resultados organolépticos de la investigación el color, sabor y apariencia tienen una diferencia significativa a excepción del olor el cual no difiere. Los resultados fisicoquímicos fueron: °Brix=20 ;pH= 3,50;acidez=0,457 y grados de alcohol=13,24, llegando a la siguiente conclusión: evaluando los factores relación pulpa- agua, corrección de °Brix, y corte de fermentación con sus dos niveles cada uno se obtuvo una bebida organolépticamente aceptable a partir de “carambola” (*Averrhoa carambola* L.) siendo el nivel de aceptación de este producto en el consumidor aquel de “me gusto moderadamente”.

Como se puede evidenciar en las investigaciones anteriormente planteadas, las características fisicoquímicas primordiales son pH, acidez, sólidos solubles y grados de alcohol, mientras que en el aspecto sensorial se evalúa: color, olor, sabor y astringencia o apariencia, lo cual es de gran importancia para la obtención de una bebida de calidad, basándose siempre en los requisitos otorgados por la Norma Técnica Ecuatoriana.

2.2. MARCO TEÓRICO

2.2.1. La uva Silvestre (*P. cecropiifolia*)

Es una especie de árbol frutal originario de la selva amazónica (norte de Bolivia, oeste de Brasil, sudeste de Colombia, este de Ecuador, este de Perú, sur de Venezuela), produce una fruta denominada caimaron o uva de monte. Es una fruta silvestre de la región amazónica que se distribuye por la cuenca superior del río Amazonas, pertenece a la familia Urticaceae (ex Cecropiaceae) y es un fruto de forma ovoidea- esférica parecida a la uva común, pero de mayor tamaño (2-4 cm de diámetro) y peso promedio de 15 g. Posee un epicarpio áspero y grueso de color verde en la inmadurez y morado-oscuro al madurar, su pulpa es blanca y mucilaginosa de sabor suave, dulce, agradable, poco ácido y perfumado, en cuyo interior se encuentra la semilla. La pulpa representa el 61% en peso, el epicarpio 18% y la semilla el 21%. Debido a las agradables características organolépticas como sabor y textura de la pulpa, ésta se consume en fresco, las semillas se muelen para preparar una bebida en infusión similar al café. (Coral, Gonzales, y Torres, 2010, pp 7-8)

Los árboles son heliófilos, dioicos, de porte mediano 5 a 10 m de altura, a veces con raíces zancos, tronco recto y cilíndrico, de 20 a 40 cm de diámetro, ramificación a partir de los 5 m, con cicatrices en anillos entre 10- 5 cm; corteza fina bien adherida, externamente cremosa, verde al rasgado que rezuma un líquido negruzco. La copa es frondosa y esférica, ramas primarias y secundarias cortas, con ramitas terminales horizontales u oblicuas. La madera es suave y liviana. De hojas simples, alternas, con 2 estípulas laterales caducas. Flores apopétalas unisexuales en diferentes plantas (Coral, Gonzales, y Torres, 2010, p. 7).

Esta planta es originaria de las regiones amazónicas de distintos países en Latinoamérica, su desarrollo es siempre cerca de ríos, riachuelos, lugares húmedos, por esta razón abunda a lo largo del río Amazonas, es considerado como un árbol silvestre, puesto a que no necesita ningún fertilizante químico para brindar frutos de calidad, cuenta con los nutrientes propios de la tierra por ende sus frutos son completamente naturales.

2.1.1.1. Manejo de Frutas y Semillas

Los mismos autores recomiendan realizar una caracterización de frutos y semillas. De este análisis se obtendrán variedades o ecotipos con características agronómicas sobresalientes.

Los frutos para obtención de semilla deben alcanzar la madurez fisiológica, no se deben obtener de frutos verdes, pintones o sobre maduros, caídos. Las semillas deben ser tratadas antes de sembrarlas debido a que son afectadas por hongos y roedores cuando están en almacenamiento y la cantidad de semillas a sembrar deberá considerarse de acuerdo al requerimiento de plantación. Se recomienda germinar de 20 a 30% más de lo que se requiere. Se recomienda tratar las semillas sumergiéndolas en una solución de CUPRAVIT o VITAVAX a dosis de 0.1 a 0.3% durante 5 minutos.

2.1.1.2. Evaluación del Crecimiento

De la misma manera estos autores afirman lo siguiente:

El IIAP ha realizado la evaluación de crecimiento desde la instalación en campo definitivo hasta la floración en el banco de germoplasma de Uvilla y en parcelas diversificadas de productores de comunidades de la zona de influencia de la carretera Iquitos Nauta. Esta actividad se realiza con la finalidad de evaluar el estado de la plantación y se recomienda realizarla cada 3 meses hasta la floración. Se realizaron mediciones biométricas de altura de planta, diámetro basal (a 20 cm del suelo), altura de la primera ramificación, proyección de la copa y estado fitosanitario. En la etapa productiva se realizaron evaluaciones de características morfológicas y agronómicas de las poblaciones instaladas en el banco de germoplasma del IIAP.

2.1.1.3. Fenología

La foliación es todo el año, la floración de julio-agosto y el fructificación de septiembre-noviembre y semillación de diciembre-junio. Sin embargo, la aparición en los mercados ocurre hasta en dos periodos al año, de octubre a marzo y de julio a agosto, siendo el primero considerado como el más importante. La planta empieza a producir a los dos años y produce adecuadamente hasta los diez años, tiempo en el que se debe renovar la plantación. (Coral, Gonzales, y Torres, 2010, p. 34)

2.1.1.4. Valor Nutricional

La pulpa tiene pH 3.4 y 0.45% de acidez cuando verde y pH 4.4 y 0.16% acidez cuando maduro, mientras que el °Brix está en 5.5 y 1- 1.9 para los mismos estados fisiológicos, respectivamente. Los azúcares que se encuentran en mayor proporción en la pulpa son glucosa, fructosa y sacarosa. El valor nutritivo de 100 g de pulpa de uva silvestre es: agua 82,4 g, valor energético

64 g, proteína 0,3 g, grasas 0,3 g, carbohidratos 16,7 g, fibra 0,9 g, cenizas 0,3 g, potasio 127 mg, calcio 34 mg, fósforo 10 mg, hierro 0,6 mg, riboflavina 0,22 mg y niacina 0,3 mg. La cantidad de cada parte de la uva silvestre en valores porcentuales en 100 g es: pulpa 52,2 %, mucílago 8,8 %, semilla 20,6 % y cáscara 17,8 %. (Coral, Gonzales, y Torres, 2010)

2.2.2. La vid (*Vitis vinifera*)

2.2.2.1. Historia

Baeza (2018, p. 8) menciona que:

La vid es una planta trepadora que pertenece a la familia de las vitáceas, una familia abundante en miembros y extensamente repartida por el mundo. Pero, aunque la botánica nos muestra que hay muchas vides, solo la *Vitis Vinifera* da la uva con la que se elabora el vino. El origen de la planta no se sabe con exactitud, aunque se supone que se encontraría primeramente en la zona de la Europa transcaucásica, en las proximidades del mar Negro, desde donde se extendería, por un lado, al Mediterráneo, y, por otro lado, hasta China. Desde estos dos extremos del mundo, diferentes culturas fueron expandiendo esta vid por todas las áreas donde suelo y clima hacen posible su cultivo.

La vid, (*Vitis vinifera*), es una planta semileñosa y trepadora que cuando se deja crecer libremente puede alcanzar más de 30 m, pero que, por la acción humana, podándola anualmente, queda reducida a un pequeño arbusto de 1 m. Su preciado fruto, la uva, es la materia prima para la fabricación del vino. Se denomina parral o parra al sistema de conducción de las plantas de vid en altura. Se denomina viña al terreno plantado con vides. El vino es la bebida alcohólica fermentada procedente del zumo de la *Vitis vinifera* (Vinetur, 2015).

De la misma manera esta revista destaca que, la mayoría de la uva cultivada en el mundo proviene de la especie *Vitis vinifera*, natural de la Europa mediterránea y Asia central. En menor cantidad se producen en América y Asia. Aunque es la variedad reina en la elaboración de zumos y vinos, también se comercializa como uva de mesa fresca, pasificadas y en la elaboración alimentos (mermeladas, gelatinas, jaleas, entre otras).

2.2.2.2. Estructura de la vid

Según Baeza (2018, p. 8) “en la vid como en cualquier otra planta, podemos distinguir una estructura básica formada por raíces largas, un tronco fuerte con diversas ramas y hojas abundantes”.

De la misma manera la autora mencionada anteriormente establece la siguiente estructura:

La raíz es formada por un cuello grueso y leñoso que, en su camino hacia el subsuelo, se va dividiendo en raíces secundarias cada vez más delgadas hasta encontrarnos con los últimos pelos absorbente. Esta estructura tiene dos misiones anclar la planta en la tierra y rastrear la humedad del subsuelo, trabajo que realiza con tanto empeño que es capaz de escavar hasta 15 metros.

El tallo corto y fuerte, y de él nacen las ramas, que esta planta se denominan sarmientos. De ellos vienen a salir, en el periodo de crecimiento, nuevos sarmientos, zarcillos, hojas y finalmente la flor y el fruto. Los sarmientos tienen una peculiar estructura: aparecen divididos en porciones (entre nudos), separadas unas de otras por abultamiento. Estos abultamientos son los nudos de los cuales brotarán los elementos antes indicados. (Baeza, 2018, p. 8)

Las hojas tienen dos funciones: por un lado, forman un mecanismo regulador de la temperatura y humedad de la planta. Por otro, garantiza la función clorofílica de vital importancia para la supervivencia del vegetal.

2.2.2.3. Manejo de la vid (*Vitis vinifera*)

Para llegar a los mercados de destino con un producto óptimo de calidad global, definido por apariencia, textura y sabor, existen una serie de características o parámetros que se deben cumplir desde el momento de cosecha. Esto, con el fin de garantizar un buen potencial de almacenamiento y transporte, así como la aceptabilidad por parte del consumidor final. La uva de mesa presenta diversas características morfológicas y fisiológicas a considerar durante el manejo de pre y postcosecha, para alcanzar la calidad exigida por los mercados de destino. Destacan una alta relación superficie/ volumen, una epidermis delgada y la existencia de una estructura vegetativa (raquis o escobajo) sin protección cerosa. Además, la baya no presenta fuentes de azúcares de reserva; y posee una tasa respiratoria media. (Torres A. , 2017, p. 24)

De la misma manera (Torres A. , 2017, p. 24) afirma:

En el proceso de producción de uva de mesa, durante la etapa de pre-cosecha y cosecha se definen tanto las características organolépticas de la variedad, como el potencial de almacenamiento. Para cada variedad existen una serie de parámetros o variables utilizados como estándares de calidad para cumplir con los requerimientos exigidos por los mercados de destino.

Esta investigadora también manifiesta que, a nivel de manejo del producto en el campo, es importante disponer de índices de madurez para observar el grado de avance en el desarrollo de

la fruta. En Manual del cultivo de uva de mesa. Convenio INIA-INDAP, uva de mesa, estos índices son limitados ya que deben cumplir con ciertas características y parámetros:

- Variar marcadamente con el avance de la madurez.
- Estar relacionado con la calidad.
- Ser práctico y fácil de medir.
- Ser consistente sin sufrir modificaciones por factores aparte de la madurez.
- Que el resultado no sea afectado por el usuario.

Para ser utilizado como criterio de cosecha, éste debe, además, discriminar adecuadamente en la población de fruta y ser fácil de percibir, enseñar, transmitir y utilizar. En uva de mesa los índices de cosecha se limitan exclusivamente al nivel de sólidos solubles, complementado con color, acidez titulable u otro parámetro de acuerdo a la variedad.

2.2.2.4.Fisiología y Maduración de la Baya

En el ciclo biológico de *Vitis Vinifera* se puede distinguir dos etapas fisiológicamente bien diferenciadas, una primera en la que se destacan los procesos de crecimiento y desarrollo de los órganos vegetativos y una segunda donde predominan los procesos de acumulación de almidón durante el agotamiento, y de azúcares, durante la maduración de las bayas. (Fanzone, 2013, pp. 18-19)

Los desarrollos de bayas comprenden tres fases con dos periodos de crecimiento sigmoidal: Una primera fase de crecimiento rápido (desarrollo en verde), una segunda fase estacionaria o de latencia, y una última fase de maduración y crecimiento en tamaño.

2.2.2.5.Variedades de la Vid (*Vitis Vinifera*)

Baeza (2018, p. 15) menciona las siguientes variedades de uva tinta:

- **Cabernet sauvignon:** La más noble cepa francesa, autóctona de Burdeos, es la cepa más prestigiada del mundo. Se caracterizan por sus racimos compactos de uvas negras de piel gruesa y pulpa blanda. Produce vinos con gran cantidad de taninos y son muy buenos para crianza. Caracteriza a esta uva un penetrante aroma de violetas y bayas (arándanos y grosellas).
- **Merlot:** De color oscuro y azulado con piel gruesa, pulpa jugosa y sabor dulce, es tradicional del Medoc francés. Cuando se mezcla su mosto con el de la Cabernet

sauvignon, hace los vinos más redondos y consigue que evolucionen más rápidamente. Si se vivifica en solitario produce vinos carnosos, estructurados y sabrosos.

- **Pinot noir:** La cepa típica de Borgoña y champagne produce una uva ligeramente ovalada, de color violeta azulado muy intenso, pulga jugosa y piel gruesa de gran poder colorante. Su uso más conocido es la elaboración de los espumosos más prestigiosos: los de champagne.
- **Syrah:** Variedad típica de las Cotes-du-Rhone y base de los prestigiosos hermitage. Sus uvas, ovoides, pequeñas y de pulpa jugosa regalan al vino un característico aroma de violeta.
- **Cabernet franc:** Procede de la zona Bordelesa y se suele mezclar con la Cabernet sauvignon para acelerar la crianza de esta última. También se cultiva en el valle de Loira con el nombre de Verón.
- **Gamay:** Variedad especialmente productiva con la que se elabora el Beaujolais por el sistema de maceración carbónica. La Gamay aporta los vinos sabor especiado, aroma floral y una fuerte personalidad.
- **Garnacha:** Típica de España, esta uva se ha extendido con gran éxito por el norte de África, el Rosellón, la Provenza y California. Tiene racimos pequeños y compactos, uvas de color negro azulado.
- **Cariñena:** Procedente del campo de Cariñena en Aragón, está muy extendida por Francia con el nombre de Carignan. Su mosto es duro recio y astringente, pero al tener un bajo nivel oxidativo, es idóneo para envejecer.
- **Nebbiolo:** Es la uva tinta más importante de la región francesa del Piamonte. Recibe su nombre de los campos en los que crece, caracterizados por sus frecuentes nieblas.
- **Tempranillo:** Equiparable a la francesa Cabernet sauvignon y a la italiana Nebbiolo, es la uva española de mayor calidad. Muy aromática, con rasgos de moras, produce vinos de gran finura y de un característico color rubí que, con los años, se transforma en teja.
- **Malbec:** Oriunda de Burdeos produce vinos tánicos, de mucho color y buena evolución por lo que se suele mezclar con Cabernet sauvignon. Sin embargo, en otras zonas, sobre todo en Mendoza (Argentina), se han sabido extraer las mejores características de esta variedad elaborando Mono varietales de gran calidad.
- **Zinfandel:** Variedad típica de California especialmente productiva. Sus vinos están alcanzando gran prestigio por estar dotados de mucho color, un aroma intenso y personal, una buena dotación alcohólica y larga presencia.

La relación entre °Brix y acidez titulable es un criterio de la madurez y calidad de la uva. La tabla 1 muestra los parámetros recomendables para uvas para la elaboración de distintos tipos de vinos.

Tabla 1. Parámetros recomendables para las uvas destinadas a la elaboración de vinos

Tipo de Vino	°Brix	Acidez mínima	°Brix /acidez
Blanco	19,5-23,0	0,70	27,9-33,0
Tinto	20,5-23,5	0,65	31,5-36,2
Dulce	22,0-25,0	0,65	33,8-38,5
Postre	23,0-26,0	0,50	46,0-52,0

Fuente: (Pareja, 2016, p. 291)

2.2.2.6.El mosto de uva

El jugo o mosto de uva está compuesta por azúcares, sales minerales, ácido tartárico, agua, vitaminas, etc. Las proporciones relativas de estas sustancias dependen de la zona del grano. Por ejemplo, los azúcares alcanzan su mayor concentración en el espacio del grano a mitad del camino entre el hollejo (periferia del grano) y las pepitas (centro del grano). (Madrid, 2016, p. 392). La tabla 2 muestra la composición media del mosto de uva.

Glucosa y fructosa son los azúcares más importantes que contiene el mosto de uva. La sacarosa (azúcar común) no se encuentra presente en la uva. Los ácidos y sales minerales más importantes que aparecen en el mosto de uva son el tartrato potásico y los ácidos: málico, tartárico y cítrico. Otras sales presentes son los fosfatos de calcio, fósforo y magnesio, cloruro sódico (sal común) y el silicato potásico. El mosto también contiene sustancias nitrogenadas (más comúnmente conocidas como proteínas) como son las albuminas y las globulinas. (Madrid, 2016, p. 394)

Tabla 2. Composición media aproximada del mosto de uva

Componentes	Contenido en gramos por litro
Humedad	720 a 860
Azúcares	130 a 250
Ácidos	10 a 26
Sustancias nitrogenadas (proteínas)	4 a 7
Sustancias minerales	0,8 a 2,7
Vitaminas	0,2 a 0,8

Fuente: (Madrid, 2016, p. 393)

2.2.3. El Vino

2.2.3.1. Historia

Jousita, (2013) menciona:

La historia del vino está ligada a la propia historia de la humanidad, manteniendo un sitio en las culturas actuales y, sufriendo los mismos altibajos y crisis sufridas por la humanidad a lo largo del tiempo. Su origen se ubica cerca de Armenia al este de Turquía por el hallazgo de semillas en ánforas. En 1492 México, Perú y República Dominicana, los españoles realizaron los primeros intentos para cultivar la vid. Se ha entrelazado con la historia de otras actividades humanas como pueden ser la agricultura, la gastronomía, las actividades de las civilizaciones, así como la evolución del hombre mismo. Francia, Italia y España principales productores y exportadores del vino desde la antigüedad.

Jousita, (2013) afirma que en la historia del vino se presentó lo siguiente:

- El vino de la antigüedad no se parecía en sabor a lo que actualmente conocemos.
- Los judíos, por respeto a Dios, eran los únicos que bebían el vino al natural.
- La viña necesita de tres a cinco años para empezar a ser productiva.
- Se creía en dioses para los griegos fue Dionisios y Baco.
- Catástrofes Mundiales.

Desde mediados del siglo XIX la viticultura tiene una serie de catástrofes mundiales:

- En 1845 las vides del mundo empiezan a ser atacadas por un hongo.
- La primera Guerra Mundial devasta viñedos en Europa.
- La plaga de la mosca áfida. Los viñedos se vieron afectados por esta plaga durante una década.

La historia del vino se ha entrelazado con la historia de otras actividades humanas como pueden ser la agricultura, la gastronomía, las actividades lúdicas de las civilizaciones, así como del devenir del hombre mismo. El vino es una bebida alcohólica fermentada procedente del zumo de la uva (*Vitis vinifera*) que contiene alcohol etílico y que en cantidades moderadas nos provoca la expresión sincera de sentimientos, mientras que en grandes cantidades se trata de un narcótico. (Hernández, 2013, p. 9)

De la misma manera este autor afirma que:

El proceso de elaboración antiguo del vino se estima que se creó accidentalmente por los hombres del neolítico al querer conservarlo gracias al proceso de fermentación. Esto dio origen al proceso artesanal hecho por el hombre. Una de las formas más antiguas de preparar el vino, es hacer el jugo triturando las uvas con los pies. Gracias a la aparición de nuevas tecnologías, se ha logrado recrear los procesos antiguos, de una forma mucho más práctica, generando procesos industriales.

2.2.3.2.El vino de uvas

El vino no es más que el jugo de uvas (mosto) fermentado. Las uvas tienen un equilibrio ideal de azúcares, ácidos y taninos para apoyar el desarrollo de las levaduras, bebida alcohólica fuerte que se puede conservar, envejecer y transportar por todo el mundo. Además, las pieles de las uvas están cubiertas de un vello blanquecino, apreciable a simple vista que contiene levaduras. (Pareja, 2016, p. 113)

2.2.3.3. Producción del Vino

La elaboración del vino o vinificación es el conjunto de procesos que lleva al mosto a una bebida alcohólica denominada vino. El proceso principal por el que ocurre esta transformación es la fermentación alcohólica. La elaboración del vino comienza con el prensado de la uva para la obtención del mosto y acaba exactamente en las operaciones de embotellado (Jera, 2014, p.2).

Jera, (2014, p. 3) menciona también que:

Algunos especialistas opinan que la palabra Vinum, deriva de una lengua indoeuropea o de Asia menor donde *voino* designaría en sus orígenes una pócima embriagante fabricada con la uva. La palabra vino también puede provenir de la raíz *vena* que significa “amado” y que designaba un brebaje litúrgico obtenido de ciertas plantas como *asclepias* ácida. Una pista sencilla y fiable para encontrar el origen del vino es cuando se descubre un yacimiento donde se acumulan muchas pepitas de uva los arqueólogos sospechan que pudo existir en ese lugar un viñedo, un lagar elaborador de vino.

Según Torres J, (2014, p. 3) los componentes del vino son:

- Agua: Composición principal. Se encuentra en un 84% - 88%
- Alcohol: Surge de la fermentación y da cuerpo y aroma al vino. Se encuentra en un 7% - 18%.

- Azúcares: Intervienen en dar sabor al vino.
- Los Taninos: Dan color y textura.
- Algunas Sustancias Volátiles: Se encargan del aroma.
- Ácidos: Igual que las azucares dan sabor al vino.

Dentro de la designación de vino existe una gran cantidad de productos con características muy diversas: vino de mesa (entre los cuales podemos mencionar, por lo menos, blancos, rosados, y tintos), vinos fortificados, vinos espumosos, vinos de postre y vinos compuestos. Aun cuando algunos vinos se encuentren bajo la misma denominación general, pueden tener características muy diferentes debido al tipo de uva que se utiliza en su elaboración, a la región de donde esta procede, y a las características del proceso de elaboración. (Garibay, Ramírez, y Munguía, 2017, p. 288)

2.2.4. Tipos de vinos

Según David (2013) Son muchos los tipos de vinos que existen, cada uno de ellos con sus propias características y particularidades. A la hora de clasificarlos podemos encontrarnos con varias formas de hacerlo:

- Variedad de uva: Mono varietales o Multivarietales.
- Contenido de anhídrido carbónico: Tranquilos o Espumosos.
- Contenido en azucares: Secos, Semisecos, Abocados, Semidulces y Dulces.

Por su Color

- **Tintos:** Proceden de las uvas tintas. como el color procede del hojello la fermentación se realiza con el mosto sin filtrar.
- **Rosados:** Proceden de las uvas tintas, pero en las cuales se permite una maceración de la uva antes del prensado del mosto.
- **Blanco:** se pueden elaborar con uva blanca o tinta, en esta segunda separando el mosto del hojello para que no le de color.

Por su Edad:

- **Sin crianza:** son los vinos del año.
- **Crianza:** un año al menos en barrica de roble.
- **Reserva:** un año en barrica de roble y dos años en botella.

- **Gran Reserva:** más de dos años en barrica de roble y res más en botella. debemos tener en cuenta que el vino no es mejor por tener más años. los vinos tienen un punto óptimo a partir del cual comienzan a estropearse. los vinos blancos suelen tener una vida más corta (dos o tres años) que los vinos tintos (puede durar varias décadas).

2.2.5. Fermentación Alcohólica

Existen dos tendencias en la elaboración de vino: el uso de cultivos puros de levadura, o la utilización de la flora asociada a la uva de tal manera que al ser pisado el fruto el mosto entra en contacto con las levaduras nativas, las cuales realizan la fermentación bajo la sucesión de diferentes especies. La primera forma ha sido adoptada por fábricas modernas de vinos productoras de grandes volúmenes, y la segunda es utilizada por fábricas pequeñas o más tradicionales. (Garibay, Ramírez, y Munguía, 2017, pp. 294-295)

El uso de cultivos puros incrementa aún más la población de la levadura deseada permitiendo así un proceso más controlable y rápido, tomando en cuenta que el uso de estos cultivos puede hacerse en mostos pasteurizados, con lo cual se consigue una fermentación más limpia. (Garibay, Ramírez, y Munguía, 2017, p. 296)

2.2.6. Levaduras

Las levaduras son organismos que hacen fermentar los azúcares convirtiéndolos en alcohol y en dióxido de carbono. Nos dan las bebidas alcohólicas y el pan. Aunque las levaduras son hongos mono celulares que nos resultan visibles para el ojo humano más que al microscopio, sus actos (el efecto burbujeante en los líquidos en fermentación y la subida de la masa que fermenta). La palabra levadura procede de latín *levare*; “subir”, de la que también procede leudo (levadura) y leudar (‘dar fermento a la masa con levadura’). (Pareja, 2016, p. 101)

(Viramontes y Pérez, 2014) mencionan tres formas fermentativas a base de levaduras:

- **Saccharomyces cerevisiae:** La levadura *Saccharomyces cerevisiae* es un hongo ascomiceto, algunas características de esta levadura que forman parte de su adaptación son el hecho de que pueda metabolizar la glucosa y la fructosa tanto por vía respiratoria como por vía fermentativa, y de crecer en condiciones aerobias o anaerobias.
- **No- Saccharomyces:** Las levaduras no- *Saccharomyces* en la producción de vino se han considerado principalmente como organismos de descomposición. Los metabolitos de descomposición más importantes producidos por estas levaduras son el ácido acético,

acetaldehído, acetoína y acetato de etilo, junto con malos olores, tales como el vinilo y etilfenoles.

- **Fermentaciones mixtas:** Usando cultivos de *Saccharomyces cerevisiae* y levaduras no-*Saccharomyces* representan una forma viable hacia la mejora de la complejidad y la mejora de las características particulares y específicas de los vinos.

III. METODOLOGÍA

3.1. ENFOQUE METODOLÓGICO

3.1.1. Enfoque

La presente investigación se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, el mismo que permitió obtener datos numéricos, como resultados de análisis fisicoquímicos y análisis sensorial de los tratamientos o formulaciones establecidas para el proceso de elaboración del vino.

3.1.2. Tipo de Investigación

La presente investigación se desarrolló bajo un estudio experimental, en el cual se aplicó un diseño completamente aleatorizado, el cual permitió determinar el comportamiento de las variables de estudio, mostrando la existencia de diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos empleados para el desarrollo del vino.

3.2. HIPÓTESIS

Como respuesta al problema de investigación, se establecen las siguientes hipótesis:

Hipótesis nula (H₀): La concentración de mosto y levadura no altera las características sensoriales del vino elaborado a partir de la uva silvestre y de la uva tradicional Merlot.

Hipótesis alternativa (H₁): La concentración de mosto y levadura altera las características sensoriales del vino elaborado a partir de la uva silvestre y de la uva tradicional Merlot.

3.3. DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Las variables que se consideraron para el desarrollo del estudio de la concentración del mosto y levadura en la elaboración del vino, fueron: Las características fisicoquímicas y sensoriales del vino a base de la uva silvestre (*Pourouma cecropiifolia*), y la uva tradicional (*Vitis vinifera*), variedad Merlot, a la cual se la consideró como variable dependiente y la concentración del mosto y levadura como variable independiente. En la tabla 3 se muestra la operacionalización de las variables de estudio.

Tabla 3. Operalización de variables

Tipo de variable	Variable	Dimensión	Indicadores	Técnicas	Instrumentos
Independiente	Concentraciones de mosto y levadura	Elaboración de vino	<p style="text-align: center;">Mosto</p> 75% uva Merlot+ 25% uva silvestre 25% uva Merlot+ 75% uva silvestre 50% uva Merlot+50% uva silvestre	(Zurita, 2011, p. 60)	Formato de registro
			<p style="text-align: center;">Levadura</p> 0,1% 0,2%	Prueba de laboratorio	
Características fisicoquímicas	Grados de alcohol		Norma INEN 374 Norma INEN 360 Método de destilación Norma INEN 341 Método volumétrico Potenciómetro Refractómetro	Formato de registro	
	Acidez pH Sólidos solubles				
Dependiente	Características sensoriales		Olor color Sabor Astringencia	NTE INEN ISO 13301	Hoja de cata

3.3.MÉTODOS UTILIZADOS

3.3.1. Materiales

Materia Prima: Uva silvestre (*Pourouma Cecropiifolia*) y Uva Tradicional (*Vitis Vinifera*)

3.3.2. Insumos

Levadura *Saccharomices Cerevisiae*, azúcar, meta bisulfito de potasio.

3.3.3. Equipos

Balanza gramera (BOECO German), potenciómetro (Mettler Toledo), Brixómetro (BOECO), alcoholímetro (Allbrewsuppies), termómetro de alcohol (Promo Lab) y hornilla eléctrica (Umco), balanza (EQB 50/100).

3.3.4. Proceso de fabricación del vino.

El método aplicado en la investigación es el experimental, llevando a cabo todo un proceso para la obtención de la bebida alcohólica fermentada organolépticamente aceptable a partir de uva tradicional y uva silvestre, evaluando los factores relación mosto-levadura. Para el desarrollo de este estudio se utilizó como materia prima la uva tradicional seleccionada proveniente de la provincia de Imbabura-Ibarra y la uva silvestre proveniente de Sucumbíos- Shushufindi.

Para la fabricación del vino se estableció una serie de procedimientos como: recepción de la materia prima: La uva silvestre y la uva tradicional de variedad Merlot, esta materia prima fue recepcionada en el laboratorio 304 de la UPEC; posteriormente se pesó utilizando la balanza, de acuerdo a las formulaciones establecidas para obtener la cantidad de la unidad experimental, 2 L de mosto, considerando que para la obtención de los 2 L se necesitó 4 lb de mosto; luego se procedió a lavar las uvas lo cual se realizó con agua limpia de forma manual con el fin de eliminar agentes físicos, como tierra, polvo, hojas, entre otros residuos ajenos a la fruta, para continuar con el troceado.

En la tabla 4 se muestran los resultados del análisis de mosto antes de la fermentación, donde se midió pH y °Brix, lo cual permite realizar ajustes si es necesario, sin embargo, estos rangos se encuentran óptimos para llevar a cabo la fermentación.

Tabla 4. Análisis de mosto

Tratamientos	pH	°Brix
T1	3,801	12,6
T2	3,802	12,9
T3	3,912	14,0
T4	3,916	14,3
T5	3,862	13,8
T6	3,961	13,6

Para proceder a la activación de levadura se colocó 250 ml de mosto en un vaso de precipitación de 250 ml, esto se llevó a una temperatura de 30°C, al llegar a esta temperatura se colocó la levadura por 10 min, para lo cual se utilizó un termómetro de alcohol, un agitador y una hornilla eléctrica; posteriormente se llevó a cabo la mezcla de ingredientes como: el mosto previamente troceado, la levadura activada, sacarosa y meta bisulfito de potasio, este último permite que no exista contaminación alguna durante la fermentación, para este proceso se utilizó una balanza analítica y un agitador; una vez mezclado el mosto, mediante un embudo se colocó en pequeños fermentadores, se acondicionaron los seis tratamientos para continuar con el método fermentativo, el cual es un proceso anaeróbico realizado por las levaduras, mohos y algunas clases de bacterias; éstas producen cambios químicos en las sustancias orgánicas produciendo de esta manera el alcohol, este proceso duró 7 días.

Transcurrido el tiempo de fermentación se procedió a filtrar el vino, mediante un lienzo completamente esterilizado, en esta etapa se eliminó sedimentos de gran tamaño como: cáscaras, pepas y hollejo del mosto fermentado; luego se procedió con la clarificación del vino, para lo cual se añadió a cada tratamiento clara de huevo batida y 0,01 g de meta bisulfito de potasio con el fin de cortar la fermentación y evitar contaminaciones, esto se mantuvo en reposo por una semana; posteriormente el vino es decantado y transvasado con el fin de obtener una bebida completamente clarificada. Posteriormente el vino fue embotellado en envases de vidrio esterilizados de 750 ml, por último, se llevó a cabo la pasteurización y almacenado a temperatura ambiente, 12°C. (Ver Anexo 1)

3.3.5. Métodos utilizados para el análisis fisicoquímico

Para los análisis de pH se utilizó el método potenciométrico, empleando el potenciómetro, para esto se utilizó un vaso de precipitación de 50 ml, el análisis se lo realizó con 20 ml de muestra. De cada muestra se efectuó tres determinaciones de lectura.

La determinación de °Brix se llevó a cabo con el refractómetro, colocando una gota de la muestra en el lente para posteriormente realizar la correspondiente lectura y corrección. En este parámetro fisicoquímico todos los tratamientos se corrigieron a los grados °Brix del tratamiento testigo o comercial, en 12 °Brix, para lo cual se utilizó la siguiente fórmula establecida por (Velásquez, 2018, p. 27).

$$\text{Azúcar} = \frac{PTm(^{\circ}\text{Bf} - ^{\circ}\text{Bi})}{100 - ^{\circ}\text{Bf}}$$

P= Peso total del mosto

°Bf= Contenido de °Brix esperado

°Bi= Contenido de °Brix inicial de la mezcla

Según la Norma INEN 341 para determinar la acidez total de las distintas muestras, se utilizó el método volumétrico, con la utilización de los siguientes equipos: bureta, potenciómetro, agitador magnético, pipeta, la acidez se la obtuvo mediante cambios de pH. Para el cálculo de ácidos málico y tartárico se utilizaron los factores de acidez: málico= 0,067 y tartárico= 0,075. Mediante la siguiente fórmula tomada de (Palomino, 2015, p. 13):

$$\% \text{ acidez} = \frac{Vc * N * Fa}{Vu} * 100$$

Vc=Volumen consumido

N= Normalidad

Fa=Factos de acidez

Vu=Volumen utilizado

Según lo establecido en la Noma INEN 360, para la determinación de grados de alcohol se realizó por medio del método de destilación al mejor tratamiento obtenido del resultado de la evaluación sensorial con la ayuda de un alcoholímetro, se observó los grados de alcohol presentes en el producto, mientras que para medir los grados alcohólicos a los otros tratamientos se utilizó un alcoholímetro propio de vinos-cerveza.

3.3.6. Métodos utilizados para el análisis sensorial

Para el análisis sensorial se organizó un panel de 50 jueces aleatorios no entrenados, dichos panelistas evaluaron los siguientes parámetros sensoriales básicos: olor, color, sabor y astringencia. Se prepararon muestras homogéneas de 30 ml. Por medio de una hoja de cata se aplicó la prueba de nivel de agrado recolectando los datos por medio de un test para posteriormente determinar el mejor tratamiento (Ver anexo 6).

En ésta prueba los panelistas seleccionaron entre las muestras, indicando el grado de aceptabilidad. La evaluación se realizó, por cada panelista, siete muestras de vino de los dos tipos de frutas, uva silvestre y uva tradicional de variedad Merlot a distinta concentración, incluido el comercial, utilizando un sistema de puntuación en una escala de 5 puntos calificativos.

- Me disgusta mucho=1
- Me disgusta poco=2
- No me gusta ni me disgusta= 3
- Me gusta poco=4
- Me gusta mucho= 5

3.3.7. Análisis Estadístico

Los datos obtenidos fueron procesados y analizados con la ayuda de un programa estadístico denominado Minitab 18, donde se aplicó una prueba de ANOVA ($p \leq 0,05$), y en la diferenciación estadística de los tratamientos se usó la prueba de rangos de Tukey al 5 % (95% de probabilidad y 5 % como margen de error), aplicándose un diseño factorial completamente al azar (A*B), el factor A nivel de concentración de mosto, el factor B nivel de concentración de levadura. Los ensayos fisicoquímicos fueron realizados por triplicado, con la finalidad de observar las posibles variaciones existentes entre ellos. Mediante la evaluación sensorial se determinó estadísticamente el mejor tratamiento o mejor vino a base de concentraciones de mostos y levadura.

El método estadístico tuvo las siguientes etapas: recolección (medición), recuento (cómputo), presentación, síntesis y análisis. Se estableció seis tratamientos con las combinaciones de mosto y levadura las cuales se observan en la tabla 5.

Tabla 5. Diseño estadístico

Nº	Símbolo	Combinación Tratamientos
0	-	Vino Comercial
1	a ₁ b ₁	75% de la uva tradicional Merlot + 25% de la uva silvestre + 0,1% de concentración de <i>Saccharomyces cereviceae</i>
2	a ₁ b ₂	75% de la uva tradicional Merlot + 25% de la uva silvestre + 0,2% de concentración de <i>Saccharomyces cereviceae</i>
3	a ₂ b ₁	75% de la uva silvestre + 25% de la uva tradicional Merlot + 0,1% de concentración de <i>Saccharomyces cereviceae</i>
4	a ₂ b ₂	75% de la uva silvestre + 25% de la uva tradicional Merlot + 0,2% de concentración de <i>Saccharomyces cereviceae</i>
5	a ₃ b ₁	50% de la uva silvestre + 50% de la uva tradicional Merlot + 0,1% de concentración de <i>Saccharomyces cereviceae</i>
6	a ₃ b ₂	50% de la uva silvestre + 50% de la uva tradicional Merlot + 0,2% de concentración de <i>Saccharomyces cereviceae</i>

Nota: representación del diseño estadístico utilizado en la investigación.

a: Nivel de concentración del mosto: a₁:75% de la uva Merlot + 25% de la uva silvestre. a₂: 75% de la uva silvestre + 25% de la uva Merlot. a₃: 50% de la uva silvestre + 50% de la uva Merlot.

b: Nivel de concentración en porcentaje de levadura *Saccharomyces cereviceae*: b₁: 0,1% de concentración de levadura, b₂: 0,2% de concentración de levadura.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. RESULTADOS

4.1.1. Formulación de los tratamientos

Para la elaboración del vino se consideró seis tipos de mezclas entre uva silvestre (*Pourouma cecropiifolia*), uva tradicional (*Vitis vinifera*), variedad Merlot y levadura (*Saccharomices cerevisiae*).

En la tabla 6 se evidencian las formulaciones utilizadas para los seis tratamientos, tomando en cuenta dos litros como unidad experimental, es decir cuatro libras de mosto, y lo establecido en (Zurita, 2011, p. 60).

Tabla 6. Formulación de los tratamientos

Materia Prima variante	T0	T1 %	T2 %	T3 %	T4 %	T5 %	T6 %
Uva Tradicional Merlot	-	75	75	25	25	50	50
Uva silvestre	-	25	25	75	75	50	50
Levadura	-	0,1	0,2	0,1	0,2	0,1	0,2
Azúcar	-	6,25	8,75	6,62	8,75	5,00	7,51
Meta bisulfito de potasio	-	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001

4.1.2. Análisis Sensorial

En la tabla 7 se encuentran los resultados sensoriales arrojados por el programa Minitab, donde se evaluó los siguientes atributos básicos del vino: olor, color, sabor y astringencia. Como podemos visualizar en el parámetro olor los tratamientos que obtuvieron una diferencia significativa fueron el 4 y 6; en el atributo color el tratamiento 4 alcanzo una diferencia altamente significativa ante los demás; mientras que en el parámetro sabor los tratamientos 0, 3 y 4 no obtuvieron una diferencia significativa, al igual que los tratamientos 1,2,5 y 6; en la astringencia el tratamiento 4 presento una diferencia significativa ante los demás.

Se puede observar claramente que el tratamiento con una mayor media, en todos los parámetros analizados fue el T4, por ende, es el favorecido.

Tabla 7. Análisis sensorial

Tratamiento	Olor	Color	Sabor	Astringencia
T0	3,54±1,073ab	3,48±1,165abc	3,66±1,272a	3,52±1,344ab
T1	3,36±1,045ab	3,98±0,845ab	2,46±1,281b	2,60±1,278c
T2	3,50±1,093ab	3,82±1,004abc	2,20±1,161b	2,44±1,215c
T3	3,30±1,147ab	3,76±0,981abc	3,64±1,274a	3,66±1,272ab
T4	3,62±1,28 ^a	4,06±0,740 ^a	4,02±1,204a	3,90±1,147a
T5	3,20±0,990ab	3,42±1,295bc	2,52±1,233b	2,92±1,338bc
T6	2,96±1,206b	3,24±1,238c	2,12±1,164b	2,24±1,333c

Nota: Las letras diferentes en la columna (a, b, c) muestran diferencias significativas a un nivel de confianza ($p < 0.005$)

*0.005 nivel de significancia.

4.1.3. Análisis Físicoquímico

En la tabla 8 se observan los resultados físicoquímicos, obtenidos del promedio de tres repeticiones, con el fin de validar resultados y establecer diferencias o desviaciones del valor real, en estos análisis se consideró los siguientes parámetros: pH, sólidos solubles, ácido málico, ácido tartárico y los grados de alcohol. El atributo pH tienen una diferencia notablemente significativa entre todos los tratamientos; tanto en el ácido málico como tartárico no existen diferencias significativas con los tratamientos 2, 3 y 5; respecto al análisis alcohólico si existe una diferencia significativa entre los tratamientos especialmente en el T0 100% vino comercial.

Tabla 8. Análisis Físicoquímico del vino

Tratamientos	pH	Acidez		Grado de alcohol
		Málico%	Tartárico%	
T0	3,500±0,000c	0,800±0,000a	0,900±0,001a	12±0,000a
T1	3,790±0,001d	0,776±0,011b	0,870±0,010b	7,3±0,006d
T2	3,782±0,002a	0,613±0,005d	0,686±0,005d	6,6±0,004g
T3	3,900±0,002b	0,616±0,003d	0,688±0,005d	7,0±0,010f
T4	3,896±0,001g	0,666±0,005c	0,750±0,010c	8,2±0,004b
T5	3,850±0,002f	0,616±0,005d	0,686±0,005d	7,2±0,006e
T6	3,843±0,002e	0,670±0,004c	0,751±0,004c	7,5±0,006c

Nota: Las letras diferentes en la columna (a, b, c, d, e, f, g) muestran diferencias significativas a un nivel de confianza ($p < 0.005$)

*0.005 nivel de significancia

4.2. DISCUSIÓN

A partir de los resultados obtenidos se acepta la hipótesis alternativa general estableciendo que la concentración de mosto y levadura altera las características sensoriales del vino elaborado a partir de la uva silvestre y de la uva tradicional Merlot. Estos resultados guardan relación con lo que sostiene (Rodríguez, 2016, p. 63) “quien señala en su estudio, que, si hubo diferencias significativas en los tratamientos con diferentes cantidades de mosto y levadura respecto al análisis sensorial, tomando en cuenta los atributos: olor, color, sabor y astringencia”. Se puede decir que, en la elaboración de vino, la mezcla de dos frutas diferentes o de dos variedades de fruto a distintas cantidades de levadura altera las características sensoriales de los tratamientos estudiados.

Olor: El tratamiento 4 con (75% de uva silvestre y 25 % de uva tradicional al 0,2% de levadura) obtuvo el valor más alto en este atributo, lo que concuerda con (Zurita, 2011) en su investigación de elaboración de vino a base de pitahaya y carambola, el tratamiento que tuvo mayor puntuación en el atributo olor fue el T2 con (75 % de pitahaya y 25% de carambola al 0,2% de levadura). Esto se da por el aroma característico de cada fruta, la uva silvestre tiene un aroma más intenso que la uva tradicional, al igual que a pitahaya comparada con la carambola, por tal razón, conforme aumenta el fruto con olor predominante la formulación tendrá un mayor grado de aceptabilidad.

Color: La formulación con (75% de uva silvestre y 25 % de uva tradicional al 0,2% de levadura), obtuvo un mayor grado de aceptación en el análisis sensorial con un color rosado translúcido. Estos resultados tienen relación con la investigación de (Velásquez, 2018, p. 81) “respecto al atributo color, el mejor tratamiento con distinto mosto y diferentes cepas de levadura obtuvo un índice de tonalidades rosadas y rojizas por lo cual hubo una buena aceptación en esta variable”. Los vinos elaborados con frutos morados guardan un color púrpura, rosado y rojizo estos colores resultan más agradables para el consumidor.

Sabor: De la misma manera la formulación con (75% de uva silvestre y 25 % de uva tradicional al 0,2% de levadura), obtuvo un mayor grado de aceptación en este atributo, lo cual guarda relación con la investigación de (Zurita, 2011) “en la elaboración de vino a base de pitahaya y carambola, el mejor tratamiento respecto al parámetro sabor fue el T2 con (75% de pitahaya y 25 % de carambola al 0,2% de levadura)”. Según (Velásquez, 2018, p. 67) en su estudio afirma que “los consumidores prefieren vinos con un alto grado de dulzor, porque a mayor concentración de azúcares se amortigua la acidez y astringencia, por tal razón conforme aumenta el fruto con un sabor más dulce como la uva silvestre y la pitahaya la formulación tendrá un mayor grado de aceptabilidad.

Astringencia: La formulación con (75% de uva silvestre y 25 % de uva tradicional al 0,2% de levadura), obtuvo un mayor grado de aceptación en este atributo, lo cual guarda relación con la investigación de (Zurita, 2011) “en la elaboración de vino a base de pitahaya y carambola, el mejor tratamiento respecto al parámetro astringencia fue el T2 con (75% de pitahaya y 25 % de carambola al 0,2% de levadura)”. La astringencia del vino la determina los ácidos que se encuentran en las diferentes frutas, la uva silvestre tiene un porcentaje considerable de taninos al igual que la pitahaya, por tal razón conforme aumenta el fruto con compuestos que le dan esa astringencia natural al vino, la formulación tendrá un mayor grado de aceptación.

El análisis fisicoquímico se determinó a todos los tratamientos con el fin de saber si se encuentran en el rango óptimo que establece la Norma Técnica Ecuatorina INEN 374 de bebidas alcohólicas vino.

pH: Según lo establecido en el artículo (Hanna Instruments, 2019) el pH de un vino debe estar en un rango entre 3 a 4, por lo que impide que exista contaminación siendo menos propenso al crecimiento bacteriano y a la oxidación, debido a su entorno ácido. En la investigación de (Velásquez, 2018) en la evaluación de un vino de mortiño el valor del pH estuvo en un rango entre 3,06 a 3,28, estos datos son inferiores a los obtenidos en la presente investigación que

fueron de 3,782 a 3,900. Existe una variación notable entre las dos investigaciones, porque el pH del mortño es inferior al de las uvas.

Acidez: La acidez se determinó en porcentajes, para: ácido tartárico y ácido málico. En todos los tratamientos, el ácido tartárico tuvo un rango de 0,686 a 0,870 % y el ácido málico 0,613 a 0,776 %. (Rodríguez, 2016, p. 44) en su investigación de un vino a base de mango establece un promedio de ácido málico de 0,17% y ácido tartárico de 0,49%, estos valores son inferiores a los de la presente investigación, porque el ácido málico y el tartárico están en mayor cantidad en vinos elaborados con uvas, por los antocianos y taninos que tienen estas frutas, a diferencia del mango que tiene cantidades inferiores de los ácidos mencionados.

Grados de alcohol: El tratamiento testigo o vino comercial fue de 12,0 °GL. Mientras que los valores obtenidos de la medición de grados alcohólicos de las distintas formulaciones estuvieron en un rango de 7,0 a 8,2 °GL, estos resultados están en lo establecido por la NTE INEN 374 el cual va entre 5,0 a 18,0 °GL. Según la investigación de (Rodríguez, 2016, p. 41) se obtuvo una media entre 7.8 a 10.3 grados de alcohol, valores similares a las medias obtenidas, sin embargo también existieron formulaciones con un grado de alcohol mayor a las del presente estudio, esto se debe a la adición de sacarosa y al tiempo de fermentación, a medida que aumenta el azúcar y el tiempo de fermentación, se obtendrán más grados alcohólicos.

Según los investigadores anteriormente planteados, la concentración de pulpa de distintos frutos y la utilización de diferentes cantidades o cepas de levadura, influye en los parámetros sensoriales y fisicoquímicos de un vino, tomando en cuenta el análisis sensorial se determina al tratamiento 4 como el favorecido, analizando los resultados fisicoquímicos, dicho tratamiento cumple con los valores establecidos en la Norma Técnica Ecuatoriana INEN 374, al igual que las demás formulaciones establecidas. Como se puede observar los resultados de la presente investigación varían con los datos de otros investigadores, los motivos son los ciertos factores que se dan durante la elaboración del vino, esto pueden ser: temperatura, tipo de levadura, tiempo de fermentación, añejamiento, crianza del vino, el tipo de fruta, estado de madurez, sus características sensoriales y fisicoquímicas, entre otros.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- La determinación de las concentraciones de mosto se las realizó mediante fuentes bibliográficas y de acuerdo a la unidad experimental que fueron 2 litros de mosto, por lo tanto, se estableció 6 tratamientos con diferentes formulaciones de mosto: 75% uva tradicional variedad Merlot + 25% uva silvestre; 75% uva silvestre+ 25% uva tradicional variedad Merlot; 50% uva silvestre+ 50% uva tradicional variedad Merlot, estas formulaciones se combinaron con los siguientes porcentajes de levadura: 0,01 y 0,02%.
- Según el análisis sensorial que se desarrolló al panel de catadores, el tratamiento que obtuvo mayor aceptación fue el T4 con: (75% uva silvestre (*Pourouma cecropiifolia*), 25% uva tradicional (*Vitis vinifera*), al 0,2% de levadura *Saccharomice cerevisiae*), la mayoría de los catadores reaccionaron favorablemente ante los atributos de olor, color, sabor y astringencia.
- El tratamiento 4 obtuvo mejores características sensoriales por las propiedades de la fruta en mayor cantidad, uva silvestre (*Pourouma cecropiifolia*), en cuanto: al aroma frutal intenso, al sabor dulce, los ácidos propios de la fruta que ayudan a dar la astringencia del vino y al color rosado translúcido que se obtiene con este fruto silvestre, estas características predominan en comparación con la uva tradicional.
- Se determinó las características fisicoquímicas del mejor tratamiento obtenido de los resultados del análisis sensorial, siendo el tratamiento 4 el favorecido con (75% uva silvestre (*Pourouma cecropiifolia*), 25% uva tradicional (*vitis Vinifera*), al 0,2% de levadura (*Saccharomice cerevisiae*), el mismo que obtuvo un pH= 3.781; sólidos solubles=12; ácido málico= 0,666; ácido tartárico= 0,750 y grados de alcohol= 8,2. Estos valores respetan con lo establecido en la Norma Técnica Ecuatoriana INEN 374.
- Tomando en cuenta los resultados obtenidos, se rechaza la hipótesis nula (H0), planteada en la presente investigación, aceptando la hipótesis alternativa, porque la concentración de mosto y levadura si altera positivamente las características sensoriales del vino elaborado a partir de uva tradicional de variedad Merlot y uva silvestre.
- Todos los tratamientos obtuvieron características fisicoquímicas dentro del rango establecido por la Norma Técnica Ecuatoriana INEN 374, sin embargo, se pudo determinar que el mejor tratamiento fue el T4 con una mayor aceptación respecto al análisis organoléptico.

5.2. RECOMENDACIONES

En consideración a los resultados obtenidos en la investigación, se recomienda:

- Continuar con más estudios, evaluando los factores fisicoquímicos, con niveles diferentes a los estudiados, para determinar el nivel de aceptación de la bebida fermentada tanto de uva silvestre y de uva tradicional, de la misma manera realizar el análisis fisicoquímico de distintos parámetros a los estudiados en la presente investigación.
- Respecto a la fermentación se recomienda trabajar con distintos tipos de levaduras, para de esta manera determinar si existe un mayor nivel de aceptación en los atributos sensoriales evaluados al igual que en las características fisicoquímicas.
- Utilizar la uva silvestre para la elaboración de diversos procesos agroindustriales, de importancia en la transformación, evitando así la subutilización de la fruta en especial la uva silvestre, a la vez continuar con estudios de obtención de bebidas alcohólicas con distintas variedades de frutas, fomentando así la innovación y por ende el atractivo para el consumidor.
- Controlar cuidadosamente las siguientes etapas, siendo estas los puntos críticos a considerarse: proceso fermentativo, tipo y cantidad de levadura, así también la forma de activación de la misma. Por otro lado, se debe estudiar y evaluar la concentración de sólidos solubles y temperatura del mosto a fermentar puesto que son los azúcares los componentes orgánicos que las enzimas puedan convertirlas en alcohol.
- En todo proceso agroindustrial es recomendable mantener un ambiente adecuado de trabajo, disponiendo de esta manera materiales y materias primas en buen estado y completamente higienizadas; para así asegurar la calidad e inocuidad del producto final.
- Se debe realizar también la respectiva pasteurización, pues esta etapa es la encargada de asegurar la inocuidad del producto, es importante resaltar que todo el proceso fermentativo se debe dar en condiciones asépticas.

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Baeza, C. (2018). La Planta y su Fruto. En C. Baeza, *El libro del Vino* (pág. 8). Madrid: LIBSA.
- Calderón, M., & Jiménez, E. (2008). *repositorio.utn*. Recuperado de:
<http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/488/1/03%20AGI%20228%20TESIS.pdf>
- Chávez, A. S. (2017). *DOCPLAYER*. Recuperado de: <https://docplayer.es/30980720-Introduccion-1-situacion-geografica.html>
- Coral, Gonzales, A., y Torres, R. G. (2010). *Cultivo de uvilla Pourouma Cecropifolia Martius*. Peru.
- David, R. (20 de Febrero de 2013). *Enología y Enotécnia*. Recuperado de:
<https://fundamentosdeenologia.wordpress.com/2013/02/20/el-vino-y-su-clasificacion/>
- Fanzone, M. (2012). Caracterización de la composición fenólica de las uvas y vinos de la variedad Malbec (*Vitis Vínifera*) su relación con el origen geografico factores vitivinícolas y valor comercial. *Tesis doctorales en red*, 18-19.
- García Zapateiro, L. A., Florez Mendoza, C. I., y Marrugo Ligardo, Y. (2015). *Elaboración y caracterización fisicoquímica de un vino joven de fruta de borjón (B patinoi Cuatrec)*. Cartagena: (S.E).
- Garibay, G., Ramírez, Q., y Munguía, L. (2017). Vino. En G. Garibay, Q. Ramírez, & L. Munguía, *Biotecnología Alimentaria* (pág. 288). México: LIMUSA S.A DE C.V.
- Hanna Instruments. (04 de Enero de 2019). *Hanna Instruments*. Recuperado de:
https://www.hannachile.com/sites/default/files/blog/archivos/2019/01/midiendo_el_ph_en_vinos.pdf
- Hernández, J. (10 de Noviembre de 2013). *Slidershare*. Recuperado de Slidershare:
<https://es.slideshare.net/jorgelhernandezvazquez/historia-de-la-elaboracin-del-vino>
- Jera, A. (19 de Noviembre de 2014). *Slidershare*. Recuperado de Slidershare:
<https://es.slideshare.net/jeralex2011/diapositivas-del-vino>

- Jousita. (11 de Diciembre de 2013). *Slidershare*. Recuperado de Slidershare:
<https://es.slideshare.net/jousita/historia-del-vino>
- Madrid, A. (2016). Mosto de uva. En A. M. Vicente, *Ingeniería y Producción de Alimentos* (pág. 392). Madrid: Service Point S.A.
- Palomino, J. (10 de diciembre de 2015). *slidershare*. Recuperado de:
<https://es.slideshare.net/joseluispalomino77/potenciometra-y-acidez-titulable>
- Pareja, A. (2016). El vino de uvas. En A. Pareja, *El arte de la fermentación* (pág. 101). Madrid: Artes Gráficas COFÁN, S.A.
- Rodríguez, M. (2016). *repositorio.ucsg*. Recuperado de:
<http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/5502/1/T-UCSG-PRE-TEC-CIA-8.pdf>
- Sanchez, J. (Diciembre de 2014). *ResearchGate*. Recuperado de:
https://www.researchgate.net/publication/227452480_Vino_turismo_e_innovacion_Las_Rutas_del_Vino_de_Espana_una_estrategia_integrada_de_desarrollo_ruralWine_Tourism_and_Innovation_The_Wine_Routes_of_Spain_an_Integrated_Strategy_of_Rural_Development
- Serres, C. (21 de Agosto de 2017). *Haro Rioja*. Recuperado de:
<https://www.carlosserres.com/como-es-el-proceso-de-fermentacion-del-vino/>
- Torres, A. (2017). Manual del cultivo de uva de mesa Convenio INIA-INDAP. *INIA*, Santiago de Chile.
- Torres, J. (12 de Octubre de 2014). *Slidershare*. Recuperado de Slidershare:
<https://es.slideshare.net/jorgtorres3/el-vino-40173733>
- Velásquez, I. (2018). *mosto sobre las características físicas vino mortiño.pdf*. Recuperado de:
<file:///C:/Users/Yuliza/Desktop/D%C3%88CIMO/TESIS/mosto%20sobre%20las%20caracteristicas%20fisicas%20vino%20morti%C3%B1o.pdf>
- Vicente, C. (27 de Julio de 2019). *LEISA*. Recuperado de: <http://www.leisa-al.org/web/index.php/volumen-20-numero-1>
- Villacís, J. (2016). Pouroma *Cecropiifolia*. En J. Villacís, *EVALUACIÓN DE LAS TÉCNICAS DE REMEDIACIÓN VEGETAL UTILIZADAS EN PLATAFORMAS PETROLERAS*

MEDIANTE ESTUDIOS DEL DESEMPEÑO DE ESPECIES Y ANÁLISIS DE DIVERSIDAD FUNCIONAL (pág. 18). Córdova.

Vinetur. (2015). ¿Qué tipos de uvas se emplean para producir vinos? *Vinetur*, (S.P).

Viramontes, R., y Pérez, R. (2014). Levaduras vínicas. *ACENOLOGÍA*.

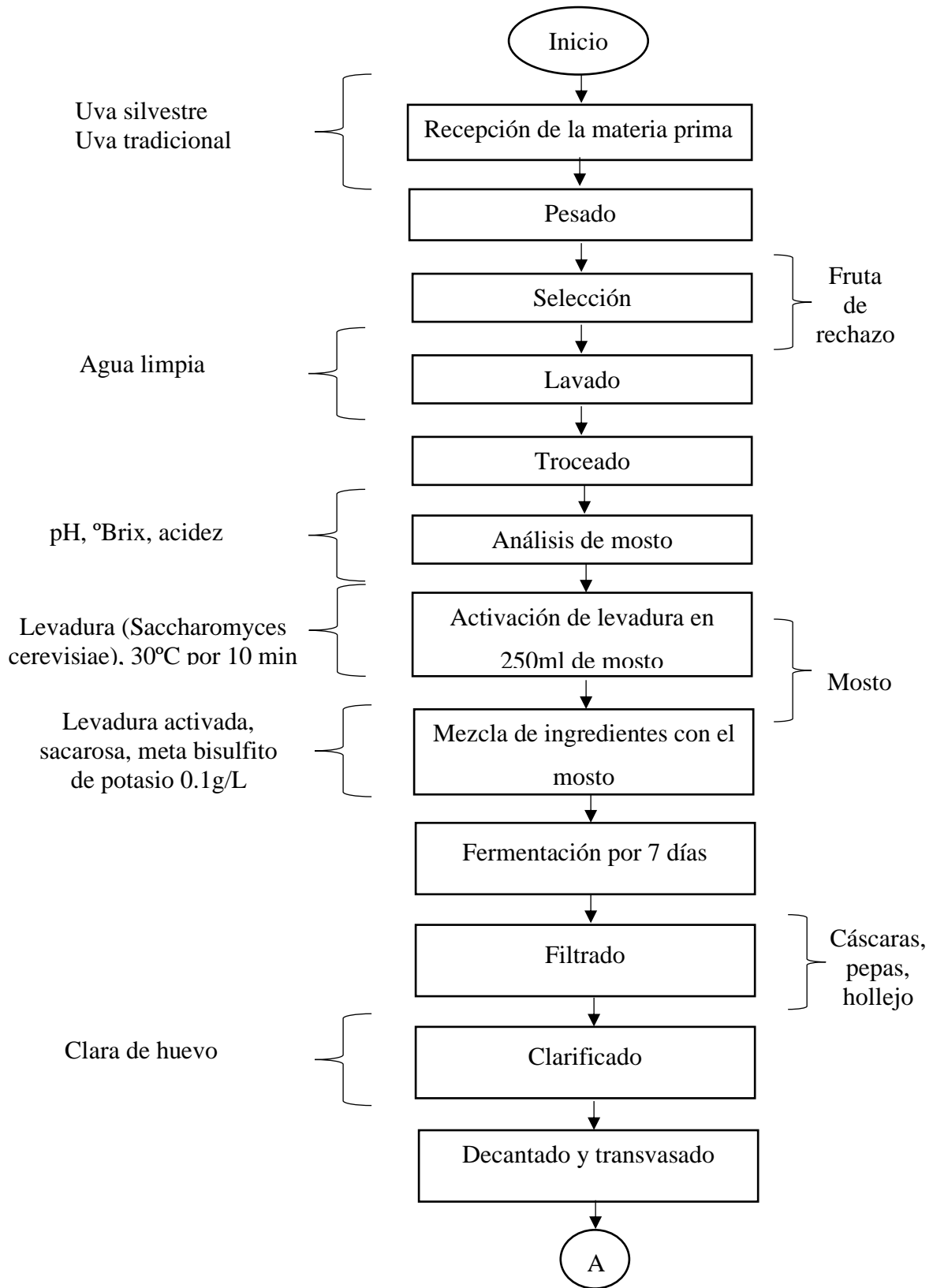
Winchonlong, R. W. (2018). “EVALUACIÓN DE LOS FACTORES RELACIÓN PULPA-AGUA, CORRECCIÓN DE °BRIX Y CORTE DE FERMENTACIÓN, PARA LA OBTENCIÓN DE UNA BEBIDA ALCOHÓLICA FERMENTADA ORGANOLÉPTICAMENTE ACEPTABLE A PARTIR DE (*Averrhoa carambola* L.) “CARAMBOLA” EN CHULUCANAS”. En R. W. Winchonlong. Peru.

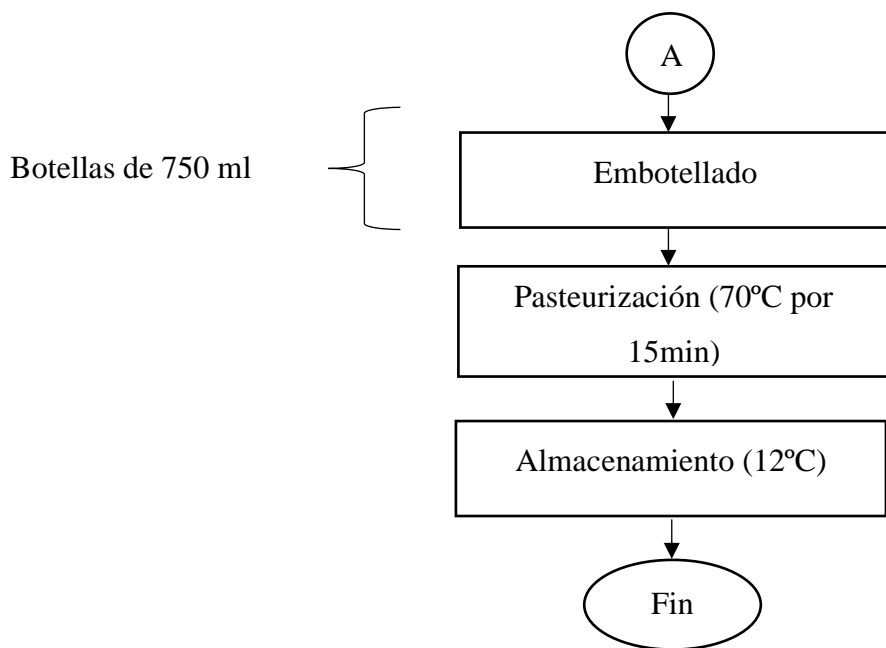
Zurita, W. P. (2011). *Repositorio UTC*. Recuperado de:

<http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/709/1/T-UTC-0557.pdf>

VII ANEXOS

Anexo I. Diagrama de flujo de la elaboración de vino.





Anexo 2. Medias de los análisis fisicoquímicos y sensoriales

Tabla 9. Análisis de varianza atributo Olor

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Trat	6	14,66	2,443	2,07	0,05
Error	343	405,70	1,183		
Total	349	420,36			

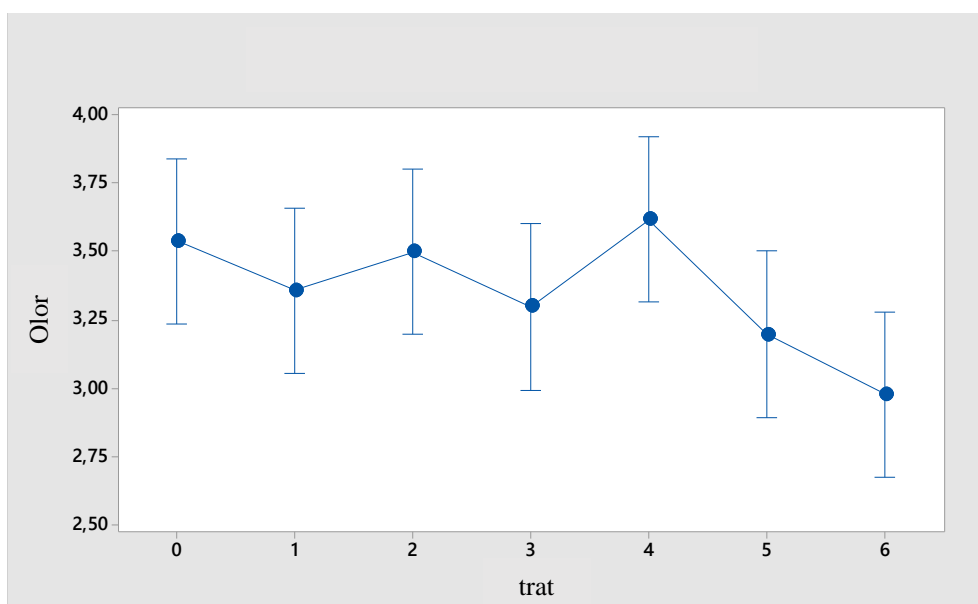


Figura 1. Medias del olor respecto a los tratamientos

Tabla 10. Análisis de varianza atributo Color

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Trat	6	28,08	4,680	4,20	0,000
Error	343	382,08	1,114		
Total	349	410,16			

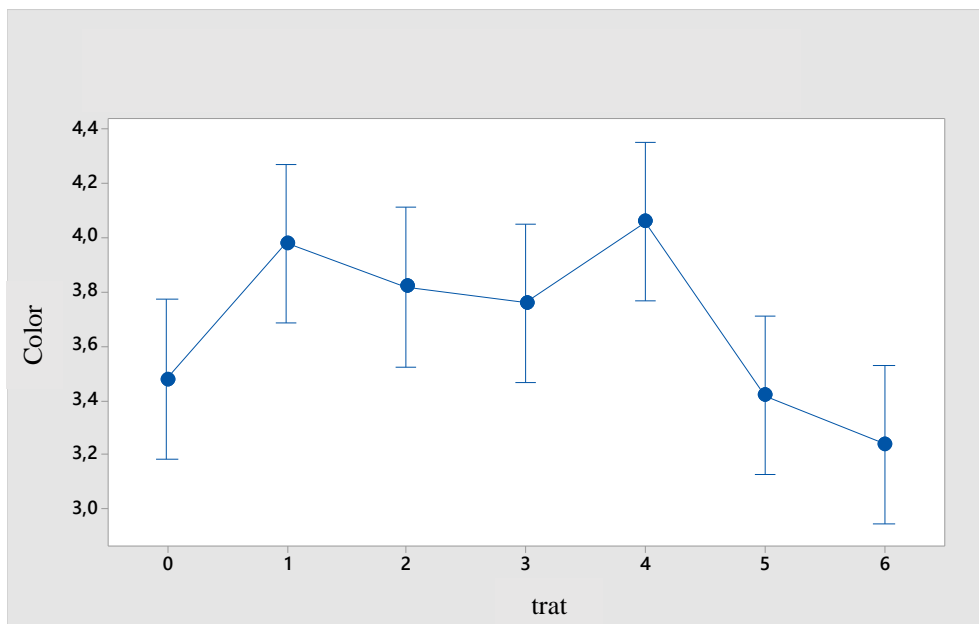


Figura 2. Medias del color respecto a los tratamientos

Tabla 11. Análisis de varianza atributo Sabor

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Trat	6	190,1	31,678	21,06	0,000
Error	343	515,9	1,504		
Total	349	706,0			

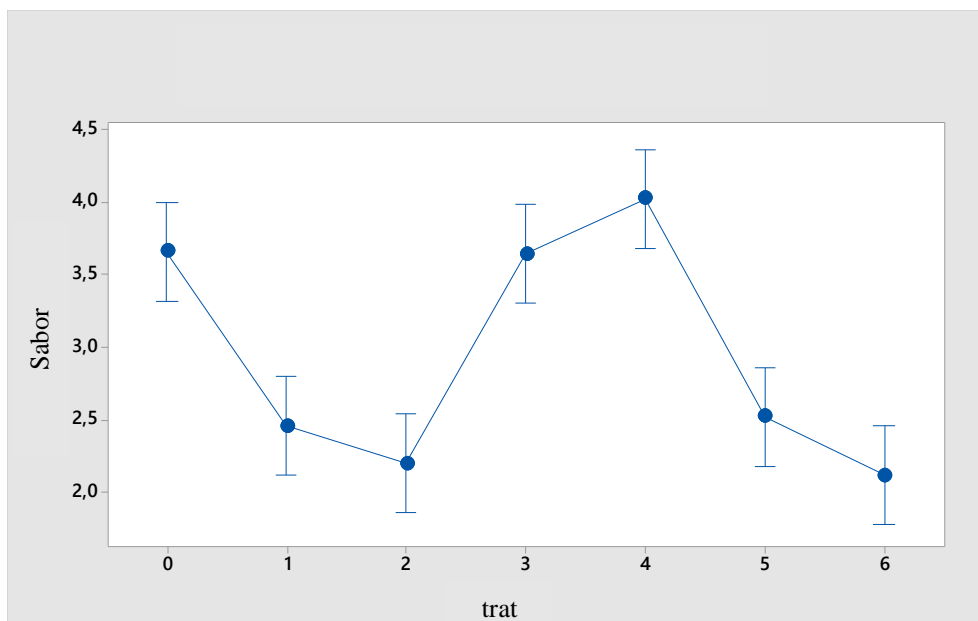


Figura 3. Medias del sabor respecto a los tratamientos

Tabla 12. Análisis de varianza atributo Astringencia

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Trat	6	128,1	21,353	13,09	0,000
Error	343	559,3	1,631		
Total	349	687,4			

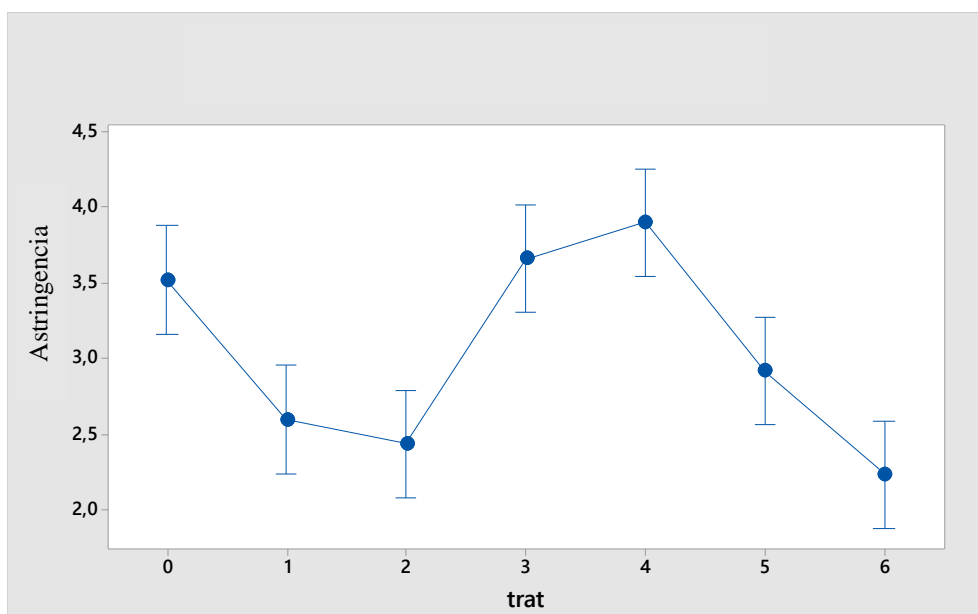


Figura 4. Medias de la astringencia respecto a los tratamientos

Tabla 13. Análisis de varianza atributo pH

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Tratamiento	6	0,650427	0,108405	52941,74	0,000
Error	14	0,000029	0,000002		
Total	20	0,650456			

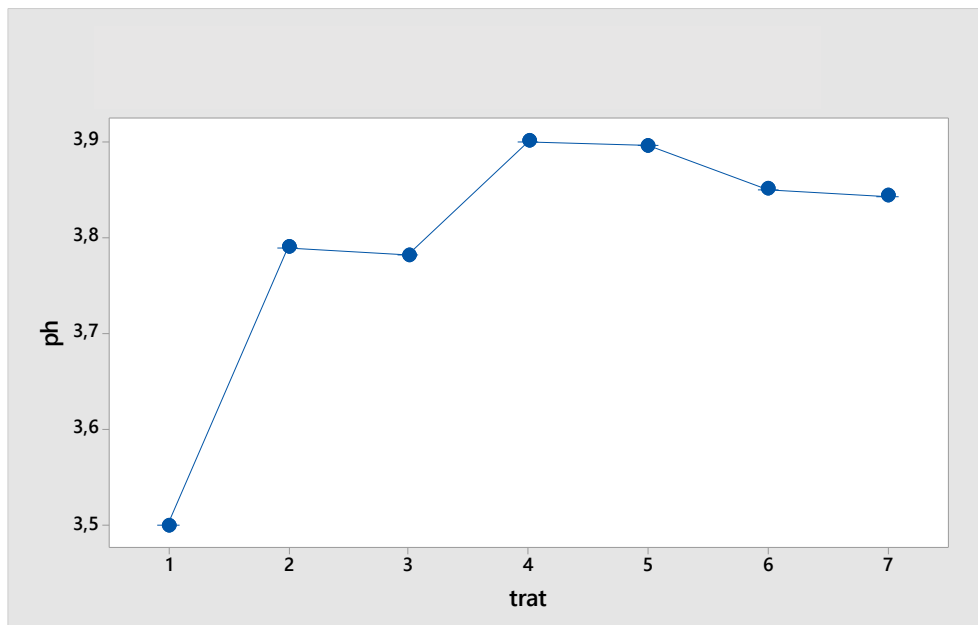


Figura 5. Medias del pH respecto a los tratamientos

Tabla 14. Análisis de varianza atributo ácido málico

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Tratamiento	6	0,109683	0,018280	494,70	0,000
Error	14	0,000517	0,000037		
Total	20	0,110200			

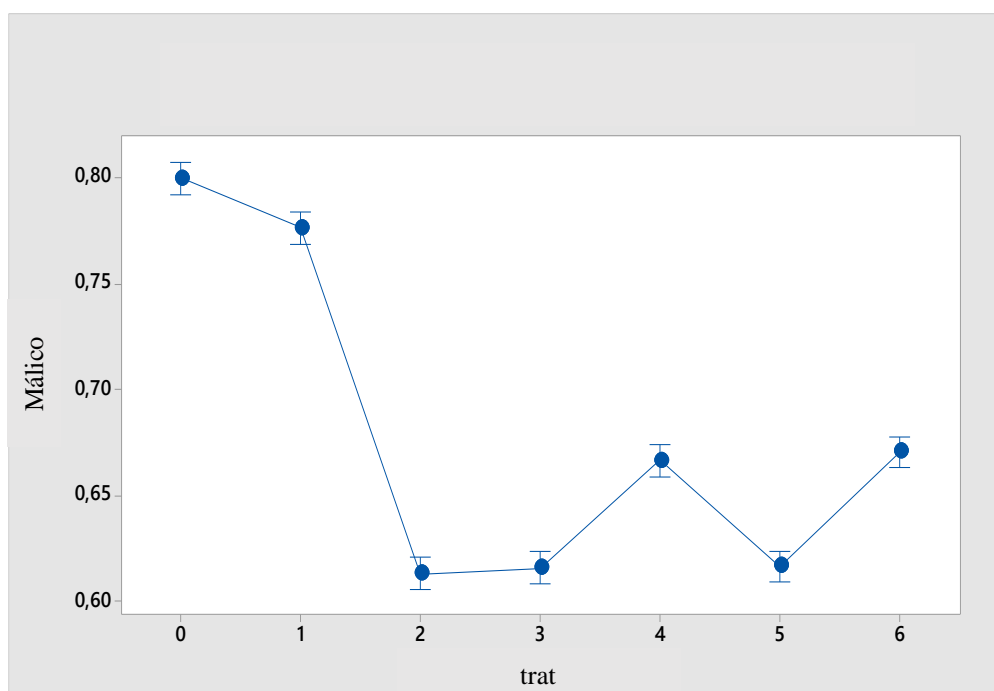


Figura 6. Medias del ácido málico respecto a los tratamientos

Tabla 15. Análisis de varianza atributo ácido tartárico

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Tratamiento	6	0,143103	0,023850	531,70	0,000
Error	14	0,000628	0,000045		
Total	20	0,143731			

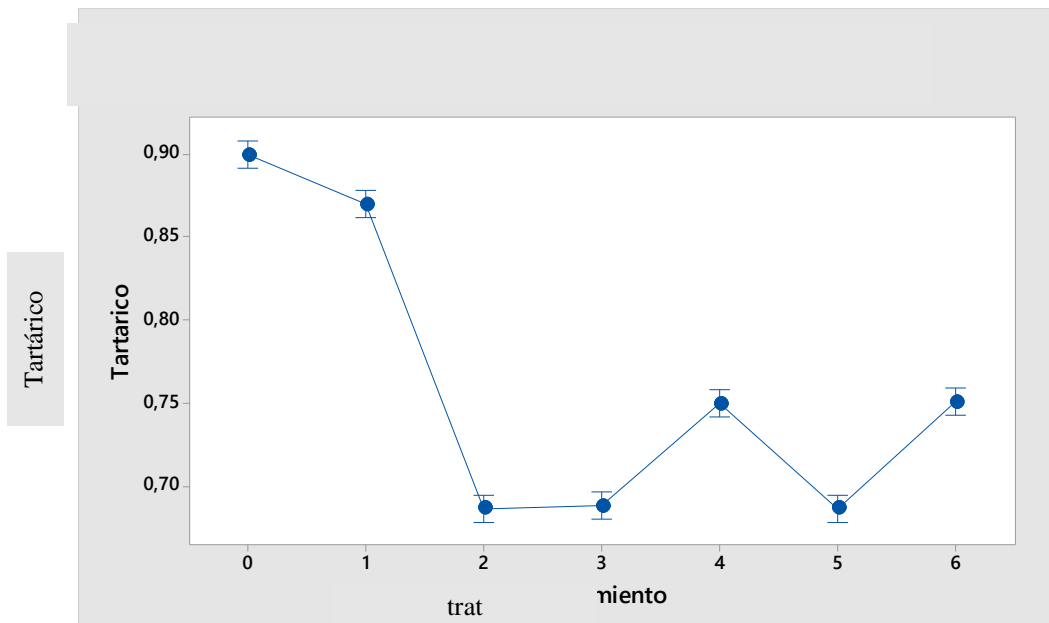


Figura 7. Medias del ácido tartárico respecto a los tratamientos

Tabla 16. Análisis de varianza, atributo alcohol

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Tratamiento	6	39,4394	6,57324	199476,94	0,000
Error	14	0,0005	0,00003		
Total	20	39,4399			

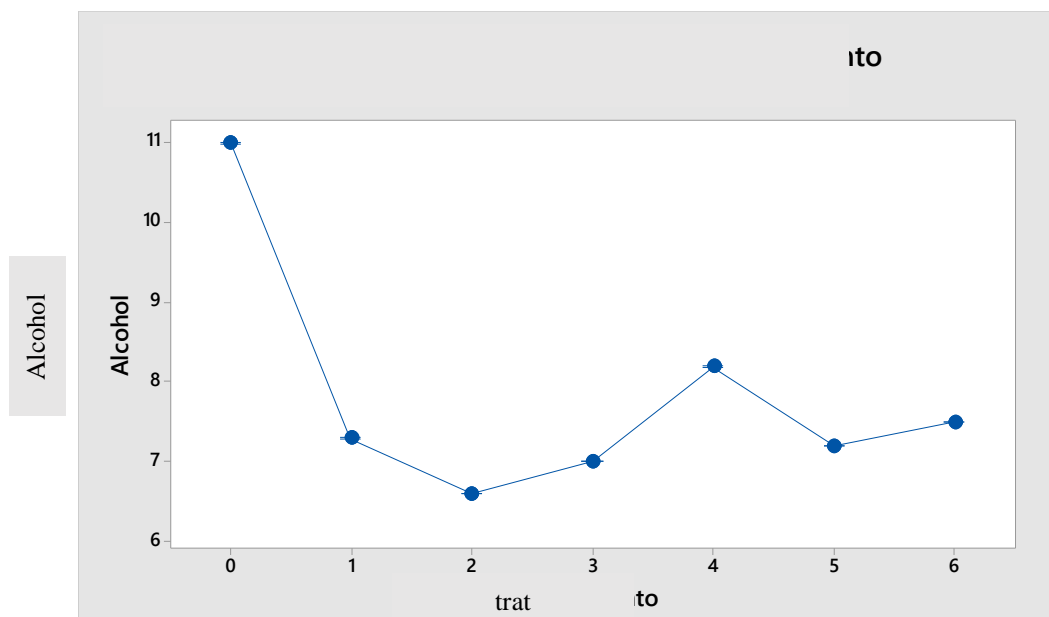


Figura 8. Medias de los grados de alcohol respecto a los tratamientos

Anexo 3. Proceso de la elaboración de vino.



Figura 12. Recepción de la materia prima uva silvestre (*Pourouma Cecropiifolia*)



Figura 10. Recepción de materia prima uva tradicional (*Vitis Vinifera*)



Figura 9. Pesado de la materia prima



Figura 11. Lavado de la materia prima



Figura 14. Mosto

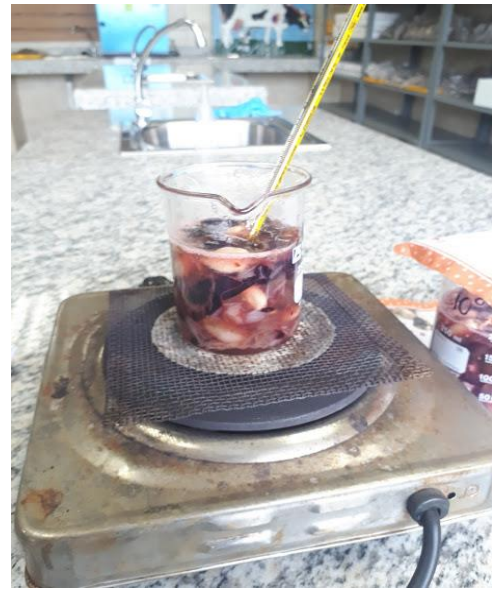


Figura 13. Activación de la levadura



Figura 15. Fermentación



Figura 16. Filtrado



Figura 17. Clarificación



Figura 18. Análisis de Acidez y pH



Figura 19. Destilador



Figura 20. Destilación del vino



Figura 21. Medición de alcohol en el vino



Figura 22. Medición de sólidos solubles

Anexo 4. Análisis sensorial

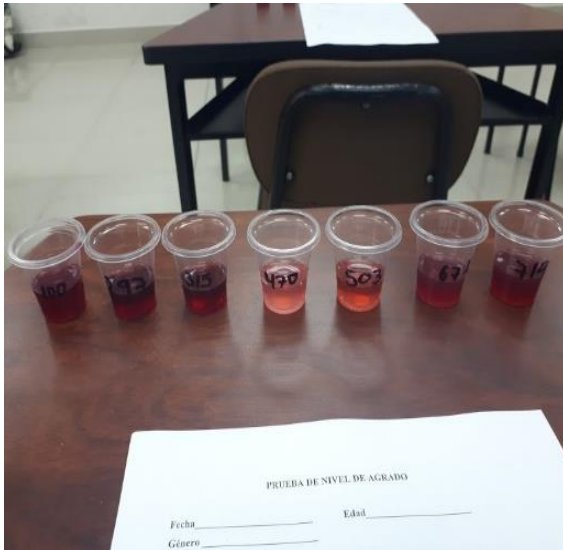


Figura 23. Tratamientos



Figura 24. Entrega de hojas de cata



Figura 26. Análisis sensorial 1



Figura 25. Análisis sensorial 2



Figura 27. Análisis sensorial 3



Figura 28. Análisis sensorial 4



Figura 29. Análisis sensorial 5



Figura 30. Análisis sensorial 6

Anexo 5. Resultados del análisis fisicoquímico

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI
INFORME ANÁLISIS FISICOQUÍMICO

FECHA DE ANÁLISIS: 21/12/2018					
FINALIZACIÓN: 22/04/2019					
MUESTRA DE: Vino					
SOLICITADO POR: Yuliza Arboleda					
RESULTADO EMITIDO POR: Quím. Vinicio W. Revelo R.					
RESULTADOS FISICOQUÍMICO					
Muestra	Parámetros				
	pH (Potenciometro)	Sólidos totales (Brixómetro)	Ácido málico (Volumétrico)	Ácido Tartárico (Volumétrico)	Alcohol (Destilación)
T0	3,980	12	0,8	0,9	11,0
T0	3,980	12	0,8	0,9	11,0
T0	3,980	12	0,8	0,9	11,0
T1	3,900	12	0,79	0,88	7,3
T1	3,901	12	0,77	0,86	7,3
T1	3,900	12	0,77	0,87	7,3
T2	4,300	12	0,61	0,69	6,6
T2	4,301	12	0,62	0,69	6,6
T2	4,303	12	0,61	0,68	6,6
T3	4,012	12	0,613	0,68	7,0
T3	4,015	12	0,616	0,69	7,0
T3	4,013	12	0,619	0,69	7,0
T4	3,720	12	0,67	0,75	8,2
T4	3,722	12	0,67	0,76	8,2
T4	3,720	12	0,66	0,74	8,2
T5	3,790	12	0,62	0,69	7,2
T5	3,794	12	0,62	0,69	7,2
T5	3,792	12	0,61	0,68	7,2
T6	3,850	12	0,67	0,75	7,5
T6	3,854	12	0,675	0,756	7,5
T6	3,852	12	0,667	0,747	7,5

Yuliza Arboleda

Yuliza Arboleda
Analista



Vinicio W. Revelo R.

Quím. Vinicio W. Revelo R.
Jefe de laboratorios

Anexo 6. Hoja del análisis sensorial



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI
FACULTAD DE INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y CIENCIAS
AMBIENTALES

ESCUELA DE INGENIERÍA EN ALIMENTOS

PRUEBA DE NIVEL DE AGRADO

Fecha _____ Edad _____

Sexo _____

Instrucciones:

1. Frente a usted hay 7 muestras de vino. Por favor, observe y pruebe cada una de ellas de izquierda a derecha.
2. Indique el grado de aceptación o rechazo.

1	2	3	4	5
Me disgusta mucho	Me disgusta poco	No me gusta ni me disgusta	Me gusta poco	Me gusta mucho

Nota: Enjuague su boca antes de probar cada muestra.

CÓDIGO	Calificación para cada atributo sensorial			
	OLOR	COLOR	SABOR	ASTRINGENCIA
100				
297				
315				
470				
503				
672				
719				

¡Gracias por su Colaboración



NORMA
TÉCNICA
ECUATORIANA

NTE INEN 374
Tercera revisión
2016-11

BEBIDAS ALCOHOLICAS. VINO DE FRUTAS. REQUISITOS

ALCOHOLICS BEVERAGES. FRUIT WINES. REQUIREMENTS

BEBIDAS ALCOHÓLICAS VINO DE FRUTAS REQUISITOS

1. OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

Esta norma establece los requisitos para el vino de frutas.

2. REFERENCIAS NORMATIVAS

Los siguientes documentos, en su totalidad o en parte, son indispensables para la aplicación de este documento. Para referencias fechadas, solamente aplica la edición citada. Para referencias sin fecha, aplica la última edición (incluyendo cualquier enmienda).

NTE INEN-CODEX 192, *Norma general del Codex para los aditivos alimentarios (MOD)*

NTE INEN 339, *Bebidas alcohólicas. Muestreo.*

NTE INEN 360, *Bebidas alcohólicas. Determinación del grado alcohólico en vinos.*

NTE INEN 356, *Bebidas alcohólicas. Determinación de anhídrido sulfuroso total en vinos.*

NTE INEN 1933, *Bebidas alcohólicas. Rotulado. Requisitos.*

OIV-MA-AS313-01, *Total acidity*

OIV-MA-AS313-02, *Volatile Acidity*

OIV-MA-AS311-01A, *Reducing substances*

OIV-MA-AS312-03A, *Methanol*

OIV-MA-AS314-01, *Dioxide de carbone*

3. TÉRMINOS Y DEFINICIONES

Para los efectos de esta norma, se adoptan las siguientes definiciones que a continuación se detallan:

3.1

vino de frutas

Bebida obtenida de la fermentación alcohólica completa o parcial de frutas, o del jugo concentrado de frutas.

4. CLASIFICACIÓN

4.1 Vino de frutas según el contenido de azúcar añadida después de la fermentación:

4.1.1 Vino seco de frutas.

4.1.2 Vino semidulce (semiseco) de frutas.

4.1.3 Vino dulce de frutas.

4.2 Vino según los gases disueltos.

4.2.1 Vino espumoso (espumante) de frutas.

4.2.2 Vino gasificado (carbonatado) de frutas.

5. REQUISITOS

5.1 El vino de frutas debe tener color y aroma característicos, de acuerdo a la clase de frutas utilizadas.

5.2 El vino de frutas debe cumplir con los requisitos físicos y químicos indicados en la Tabla 1.

TABLA 1. Requisitos físicos y químicos para el vino de frutas

Requisitos	Unidad	Mínimo	Máximo	Método de ensayo
Alcohol, fracción volumétrica	%	6,0	-	NTE INEN 360
Acidez volátil, como ácido acético	g/L	-	1,5	OIV-MA-AS313-02
Acidez total, como ácido tartárico	g/L	3,5	-	OIV-MA-AS313-01
Anhídrido sulfuroso total	mg/L*	-	400,0	NTE INEN 356
Metanol	mg/L *	-	1000,0	OIV-MA-AS312-03A
Contenido de azúcares	g/L			
- Vino seco		-	25,0	OIV-MA-AS311-01A*
- Vino semidulce		25,1	50,0	
- Vino dulce		50,1	-	
Contenido de CO ₂ a 20 °C				
- Vino espumoso	kPa	300,0	-	OIV-MA-AS314-01
- Vino gasificado	kPa	-	350,0	

* El volumen de 1 L corresponden al volumen real del vino de frutas

* Tolerancia de ± 3 g/L en la determinación analítica

NOTA. En el caso de que sean usados métodos de ensayo alternativos a los señalados en la tabla, estos deben ser oficiales. En el caso de no ser un método oficial, este debe ser validado.

5.3 El contenido de aditivos alimentarios en el vino de frutas debe cumplir lo establecido en NTE INEN-CODEX 192.

6. MUESTREO

El muestreo debe realizarse de acuerdo a NTE INEN 339.

7. ROTULADO

El rotulado debe realizarse de acuerdo a NTE INEN 1933.

Norma Técnica Ecuatoriana	BEBIDAS ALCOHOLICAS DETERMINACIÓN DEL GRADO ALCOOLICO EN VINOS	NTE INEN 360 1978-04
------------------------------	---	-------------------------

1. OBJETO

1.1 Esta norma tiene por objeto establecer el método para determinar el grado alcohólico en vinos.

2. TERMINOLOGIA

2.1 **Grado alcohólico.** Es el volumen de alcohol etílico, expresado en centímetros cúbicos, contenido en 100 cm³ de vino, a 20°C.

3. RESUMEN

3.1 Destilar la muestra y determinar por picnometría la densidad del destilado llevado a volumen inicial. Determinar el grado alcohólico basándose en la densidad y usando las tablas correspondientes.

4. INSTRUMENTAL

4.1 *Aparato de destilación* (ver Figura 1), compuesto por:

- a) matraz de destilación, de 1 000 cm³ de capacidad, con fondo redondo;
- b) disco de amianto, con un orificio de 8 cm de diámetro para apoyar el balón;
- c) columna de rectificación de 20 cm de longitud que se ajusta a la boca del balón;
- d) refrigerante de Liebig, de longitud igual o mayor a 400 mm;
- e) tubo de vidrio apropiado para conducir el destilado al fondo del matraz volumétrico;
- f) baño de agua, con hielo, en el cual debe sumergirse el matraz volumétrico;
- g) tubo de vidrio delgado, de aproximadamente 6 mm de diámetro interno y de dimensiones: 100 mm x 300 mm x 100 mm; y,
- h) fuente eléctrica de calentamiento con regulador de temperatura.

4.2 *Matraz volumétrico*, de 200 cm³.

4.3 *Picnómetro*, de 50 cm³, de vidrio Pyrex.

4.4 *Núcleos de ebullición*.

4.5 *Baño de agua*, con regulador de temperatura.

4.6 *Termómetro*, graduado en décimas de grado Celsius (°C), con escala adecuada para el ensayo (de 10°C a 30°C).

4.7 *Balanza analítica*, sensible al 0,1 mg.

5. REACTIVOS

- 5.1 *Suspensión de hidróxido de calcio*, que contenga 120 g de óxido de calcio por litro.
- 5.2 *Solución al 1^o de fenolftaleína*, en alcohol de 95%.
- 5.3 *Solución al 10% de ácido sulfúrico*.
- 5.4 *Solución al 1% o de sílica*.
- 5.5 *Agua destilada*.
- 5.6 *Solución sulfocrómica*.
- 5.7 *Etol*
- 5.8 *Eter etílico*.

6. PREPARACION DE LA MUESTRA

- 6.1 Si se trata de un producto que contiene anhídrido carbónico, debe eliminarse dicho gas agitando 250 cm³ de muestra en un matraz Erlenmeyer de 500 cm³, previamente siliconado interiormente con tres gotas de solución al 1% de sílica y secado.

7. PROCEDIMIENTO

- 7.1 La determinación debe efectuarse por duplicado sobre la misma muestra.
- 7.2 Determinar y anotar la temperatura a la que se encuentra la muestra que debe analizarse.
- 7.3 Transferir 200 cm³ de muestra al matraz de destilación y colocar núcleos de ebullición.
- 7.4 Agregar la suspensión de hidróxido de calcio para alcalinizar el medio, lo que puede comprobarse mediante el uso de la solución de fenolftaleína.
- 7.5 Destilar la muestra, recibiendo el destilado en el matraz volumétrico de 200 cm³, al que se ha agregado previamente 10 cm³ de agua destilada, en la que debe estar sumergido el extremo del tubo conductor del destilado; recoger hasta obtener un volumen aproximadamente igual a tres cuartas partes del volumen inicial de muestra.
- 7.6 Desechar el líquido remanente del matraz de destilación y lavarlo; transferir a este matraz el destilado obtenido; lavar el matraz volumétrico colector con cinco porciones de agua destilada, transfiriendo los líquidos de lavado al matraz de destilación.
- 7.7 Añadir 1 cm³ de la solución al 10% de ácido sulfúrico y colocar núcleos de ebullición; armar el aparato.

7.8 Destilar nuevamente, recibiendo el destilado en el matraz volumétrico de 200 cm³, al que se ha agregado previamente 10 cm³ de agua destilada, en la que debe estar sumergido el extremo del tubo conductor del destilado.

7.9 Agitar y llevar a volumen con agua destilada, a la misma temperatura con la que se midió la muestra inicial, con una tolerancia de ± 2°C; homogeneizar.

7.10 Lavar el picnómetro con agua corriente y luego, en forma rápida, con mezcla sulfocrómica. Después, lavar varias veces con agua destilada y finalmente con etanol y éter etílico.

7.11 Dejar escurrir el picnómetro y secarlo perfectamente, tanto por dentro como por fuera; taparlo.

7.12 Pesar el picnómetro limpio y seco con aproximación al 0,1 mg.

7.13 Colocar cuidadosamente la muestra destilada en el picnómetro hasta la marca, evitando la formación de burbujas de aire, y luego taparlo.

7.14 Sumergir el picnómetro en el baño de agua a 20° ± 0,2°C durante 30 minutos, comprobando al final que el nivel del producto alcance exactamente la marca.

7.15 Retirar el picnómetro del baño, secar exteriormente con papel filtro y pesar con aproximación al 0,1 mg.

7.16 Vaciar el picnómetro y limpiar como se indica en 7.10; secarlo perfectamente y poner en él agua destilada hasta la marca respectiva, evitando la formación de burbujas de aire; tapar el picnómetro.

7.17 Proceder como se indica en 7.14 y 7.15.

7.18 Determinar la densidad relativa de acuerdo a lo indicado en 8.1.

7.19 Establecer el grado alcohólico, basándose en la densidad calculada y utilizando las tablas correspondientes (ver Anexo A).

8. CALCULOS

8.1 La densidad relativa se determina mediante la ecuación siguiente:

$$d = \frac{m_2 - m_1}{m_3 - m_1}$$

Siendo:

d = densidad relativa.

m_1 = masa del picnómetro vacío, en gramos.

m_2 = masa del picnómetro con la muestra, en gramos.

m_3 = masa del picnómetro con agua destilada, en gramos

Norma Técnica Ecuatoriana	BEBIDAS ALCOHOLICAS DETERMINACION DE LA ACIDEZ	INEN 341 1978-03
---------------------------	---	--------------------------------

1. OBJETO

1.1 Esta norma tiene por objeto establecer el método para determinar la acidez en bebidas alcohólicas destiladas.

2. ALCANCE

2.1 Esta norma establece el método para determinar la acidez total, la acidez fija y la acidez volátil.

3. DEFINICIONES

3.1 *Acidez total.* Es la suma de los ácidos valorables obtenida cuando se lleva la bebida alcohólica a neutralidad (pH: 7), por adición de una solución alcalina.

3.2 *Acidez volátil.* Es la suma de los ácidos volátiles valorables por neutralización de la bebida alcohólica, usando una solución alcalina.

3.3 *Acidez fija.* Es la suma de los ácidos fijos valorables por neutralización de la bebida alcohólica, usando una solución alcalina.

4. RESUMEN

4.1 Determinar la acidez total y la acidez fija mediante titulación con hidróxido de sodio y, por diferencia, establecer el valor de la acidez volátil.

5. INSTRUMENTAL

5.1 *Matraz Erlenmeyer, de 500 cm³.*

5.2 *Crisol de platino, o de porcelana, de 50 cm³.*

5.3 *Baño de vapor.*

5.4 *Estufa, con regulador de temperatura.*

5.5 *Bureta, de 10 cm³ con graduación de 0,05 cm³.*

5.6 *Pipeta volumétrica, de 25 cm³.*

6. REACTIVOS

6.1 Solución 0,1 N de hidróxido de sodio, debidamente valorada.

6.2 Solución indicador de fenolftaleína, solución alcohólica al 1%.

6.3 Alcohol neutro.

6.4 Agua destilada.

7. PROCEDIMIENTO

7.1 La determinación debe efectuarse por duplicado sobre la misma muestra.

7.2 Determinación de la acidez total.

7.2.1 Colocar 250 cm³ de agua destilada, recientemente hervida y neutralizada, en un matraz Erlenmeyer de 500 cm³ y añadir 25 cm³ de muestra y 5 gotas de la solución de fenolftaleína; proceder a titular, utilizando la bureta, con la solución 0,1 N de hidróxido de sodio.

7.3 Determinación de la acidez fija.

7.3.1 Evaporar a sequedad 25 cm³ de muestra contenidos en un crisol de platino o de porcelana, sobre un baño de vapor.

7.3.2 Colocar el crisol y su contenido en la estufa, a 100°C, durante 30 min.

7.3.3 Disolver y transferir el residuo seco utilizando porciones de alcohol neutro (aproximadamente 25 cm³) a un matraz Erlenmeyer de 500 cm³, que debe contener 250 cm³ de agua destilada, recientemente hervida y neutralizada.

7.3.4 Adicionar 5 gotas de solución de fenolftaleína y proceder a titular, utilizando la bureta, con la solución 0,1 N de hidróxido de sodio.

8. CALCULOS

8.1 La acidez total en bebidas alcohólicas destiladas se determina utilizando la ecuación siguiente:

$$AT = 2,4 \frac{V_1}{G}$$

Siendo:

AT = acidez total, expresada como ácido acético, en gramos por 100 cm³ de alcohol anhidro.

V₁ = volumen de solución 0,1 N de hidróxido de sodio usado en la titulación, en centímetros cúbicos (ver 7.2.1).

G = grado alcohólico de la muestra (ver INEN 340).

8.2 La acidez fija se determina utilizando la ecuación siguiente:

$$AF = 2,4 \frac{V_2}{G}$$

Siendo:

AF = acidez fija, expresada como ácido acético, en gramos por 100 cm³ de alcohol anhidro.

V₂ = volumen de solución 0,1 N de hidróxido de sodio usado en la titulación, en centímetros cúbicos (ver 7.3.4).

G = grado alcohólico de la muestra (ver INEN 340).

8.3 La acidez volátil se determina utilizando la ecuación siguiente:

$$AV = AT - AF$$

Siendo:

AV = acidez volátil.

AT = acidez total.

AF = acidez fija.

9. ERRORES DE METODO

9.1 La diferencia entre los resultados de una determinación efectuada por duplicado no debe exceder del 1%; en caso contrario, debe repetirse la determinación.

10. INFORME DE RESULTADO

10.1 Como resultado final, debe reportarse la media aritmética de los resultados de la determinación.

10.2 En el informe de resultados, deben indicarse el método usado y el resultado obtenido. Debe mencionarse, además, cualquier condición no especificada en esta norma, o considerada como opcional, así como cualquier circunstancia que pueda haber influido sobre el resultado.

10.3 Deben incluirse todos los detalles para la completa identificación de la muestra.

Anexo 8. Acta del Perfil de Investigación.



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

ACTA

DE LA SUSTENTACIÓN DE PREDEFENSA DEL INFORME DE INVESTIGACIÓN DE:

NOMBRE: ARBOLEDA RAMOS YULIZA LISSETH

CÉDULA DE IDENTIDAD: 2100647607

NIVEL/PARALELO: DÉCIMO

PERIODO ACADÉMICO: ABRIL - AGOSTO 2019

TEMA DE INVESTIGACIÓN: "EVALUACIÓN DE LAS CONCENTRACIONES DE MOSTO Y LEVADURA EN LA ELABORACIÓN DE VINO A PARTIR DE LA UVA SILVESTRE (POUROUMA CECROPIIFOLIA) Y LA UVA TRADICIONAL (VITIS VINIFERA)"

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

PRESIDENTE: MSC. TORRES MAYANQUER FREDDY GIOVANNY

LECTOR: MSC. CHAMORRO HERNÁNDEZ LILIANA MARGOTH

ASESOR: MSC. RIVAS ROSERO CARLOS ALBERTO

De acuerdo al artículo 21: Una vez entregados los requisitos para la realización de la pre-defensa el Director de Carrera integrará el Tribunal de Pre-defensa del informe de investigación, fijando lugar, fecha y hora para la realización de este acto:

EDIFICIO DE AULAS: 4 **AULA:** 106

FECHA: 09 DE SEPTIEMBRE DEL 2019

HORA: 15H00

Obteniendo las siguientes notas:

1) Sustentación de la predefensa: 5,80

2) Trabajo escrito 2,30

Nota final de PRE DEFENSA 8,10

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

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

Para constancia del presente, firman en la ciudad de Tulcán el

09 DE SEPTIEMBRE DEL 2019

MSC. TORRES MAYANQUER FREDDY GIOVANNY

PRESIDENTE

MSC. RIVAS ROSERO CARLOS ALBERTO

TUTOR

MSC. CHAMORRO HERNÁNDEZ LILIANA MARGOTH

LECTOR

Adj.: Observaciones y recomendaciones