



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES

CARRERA DE AGROINDUSTRIA

ARTÍCULO CIENTÍFICO

“EVALUACIÓN DEL PROCESO DE CLARIFICACIÓN DE VINO DE UVA, ARTESANAL E INDUSTRIAL, UTILIZANDO LÁTEX DE PAPAYA *Papaína* Y GEL DE YAUSABARA *Pavonia sepium*”.

AUTORA: William Marcelo Chuma Barrigas

DIRECTOR: Ing. Jimmy Núñez

ASESORES: Ing. Rosario Espín

Ing. Juan Carlos De la Vega

Dra. Lucía Yépez

IBARRA - ECUADOR

2018

Lugar de Investigación:

La presente investigación se realizó en los laboratorios de las unidades Edu-productivas y en la Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales, de la Universidad Técnica del Norte.

DATOS INFORMATIVOS



APELLIDOS: Chuma Barrigas
NOMBRE: William Marcelo
C. CIUDADANÍA: 100259306-7
TELEFONO CELULAR: 0990837868
CORREO ELECTRÓNICO: willy10_84@yahoo.es
DIRECCIÓN: Ibarra, Calle Eugenio Espejo y Hno. Charly.
AÑO: 2018

REGISTRO BIBLIOGRÁFICO

FICAYA – UTN

Fecha: 12 días mes de julio del 2018

CHUMA BARRIGAS WILLIAM MARCELO, “EVALUACIÓN DEL PROCESO DE CLARIFICACIÓN DE VINO DE UVA, ARTESANAL E INDUSTRIAL, UTILIZANDO LÁTEX DE PAPAYA *Papaína* Y GEL DE YAUSABARA *Pavonia sepium*” – UTN/ TRABAJO DE GRADO. Ingeniero Agroindustrial. Universidad Técnica del Norte. Carrera de Agroindustrias. Ibarra. EC. JULIO 2018.

DIRECTOR: ING. JIMMY NÚÑEZ.

La producción del vino gana más adeptos día a día. Por esta razón es indispensable disponer de técnicas sencillas y económicas que mejoren la calidad del producto.

Uno de las principales dificultades que aún enfrenta este preciado líquido es la turbidez, el cual se ve reflejado en la calidad.

La presente investigación tuvo como objeto evaluar el proceso de clarificación de vino de uva, artesanal e industrial, utilizando látex de papaya *Papaína* y gel de yausabara *Pavonia sepium*.

Ibarra, 12 de julio del 2018


Ing. Jimmy Núñez MSc.
DIRECTOR DE TESIS


Sr. Chuma Barrigas William Marcelo
C.C. 100259306-7

ARTÍCULO CIENTÍFICO

TÍTULO: “EVALUACIÓN DEL PROCESO DE CLARIFICACIÓN DE VINO DE UVA, ARTESANAL E INDUSTRIAL, UTILIZANDO LÁTEX DE PAPAYA *Papaina* Y GEL DE YAUSABARA *Pavonia sepium*”.

AUTOR:

William Marcelo Chuma Barrigas

DIRECTOR:

Ing. Jimmy Núñez Msc.

RESUMEN

Entre las principales variedades de uvas para vinificación de tintos de mejor calidad y por su fácil adaptación a diferentes climas, se encuentra Cabernet Sauvignon, que brinda una variedad de aromas como característica fundamental. En la actualidad existe una tendencia a el uso de productos naturales, por los demostrados beneficios que trae a la salud humana, el vino es uno de estos productos.

Dada la naturaleza artesanal que presenta el proceso de elaboración de vino, este presenta dificultades como la turbidez, la pérdida de color por oxidación, el cual se ve reflejado en su calidad. En esta investigación se trazó como objetivo evaluar el uso de clarificantes naturales, para brindar mayor estabilidad al vino. Para ello se evaluaron dos tipos de procesos con la misma variedad de uva, uno con materia prima licuada y otro con materia prima macerada, después de la filtración, se añadieron los clarificantes naturales, látex de papaya y gel de yausabara a concentraciones de 1.5% y 3.0% v/v. Las variables para determinar las características cromáticas fueron: intensidad de color, la turbidez, tonalidad, porcentaje de intensidad de color rojo y para la clasificación de según grado de dulzor sólidos

solubles y grado alcohólico para la clasificación según norma ecuatoriana. Se utilizó un diseño completamente al azar con arreglo factorial $A \times B \times C + 1$, tomando como factores el tipo de proceso (licuado y macerado), tipo de clarificante (látex de papaya y gel de yausabara) y la concentración del clarificante (1.5% y 3%). El mejor resultado para conseguir el color rojo vivo que refleja mayor estabilidad del vino, fue a partir de la materia prima macerada y clarificado con látex de papaya a una concentración de 1,5% v/v, ya que presenta una intensidad de color entre 0.98 lo que permite clasificar al vino estable, con un porcentaje de intensidad de color rojo de 62,4 % pertenecientes a un color rojo vivo, con un nivel de turbidez de 3,8 siendo un vino aceptable y una tonalidad de 0,62 correspondiente a un vino joven, en cuanto a dulzor 18,2 °Brix es clasificado como abocado preferido por la mayoría de los consumidores y un grado alcohólico de 5,5 que se encuentra dentro de la norma ecuatoriana INEN 374.

ABSTRACT

Among the main varieties of grapes for winemaking of better quality reds and for their easy adaptation to different climates, Cabernet Sauvignon is found, which provides a variety of aromas as a fundamental characteristic. At present there is a tendency to use natural products, for the proven benefits that human health brings, wine is one of these products.

Given the artisanal nature of the winemaking process, it presents difficulties such as turbidity, the loss of color due to oxidation, which is reflected in its quality. In this research, the objective was to evaluate the use of natural clarifiers, to provide greater stability to the wine. For this, two types of processes were evaluated with the same grape variety, one with liquefied raw material and the other with macerated raw material, after the filtration, the natural clarifiers, papaya latex and yausabara gel were added at concentrations of 1.5% and 3.0% v/v. The variables to determine the chromatic characteristics were: intensity of color, turbidity, hue, percentage of intensity of red color and for the classification of according to degree of sweetness soluble solids and alcoholic degree for the classification according to Ecuadorian norm. A completely randomized design with factorial arrangement $A \times B \times C + 1$ was used, taking as factors the type of process (liquefied and macerated), type of clarifier (papaya latex and yausabara gel) and clarifier concentration (1.5% and 3%). The best result to achieve the bright red color that reflects the wine's greater stability, was from the macerated raw material and clarified with papaya latex at a concentration of 1.5% v/v, since it presents a color intensity between 0.98 which allows to classify the stable wine, with a percentage of intensity of red color of 62.4% belonging to a bright red color, with a level of turbidity of 3.8 being an acceptable wine and a corresponding tonality of 0.62 to a young wine, in terms of sweetness 18.2 ° Brix is classified as preferred by most consumers and an alcoholic strength of 5.5 which is within the Ecuadorian standard INEN 374.

PALABRAS CLAVES

- Intensidad de color
- Tonalidad
- Antocianinas
- Taninos
- Turbidez
- Vinificación
- Clarificación
- Fenoles
- Limpidez

1. INTRODUCCIÓN

El consumo del vino a nivel mundial, se sitúa en los 54.26 litros al año por persona, evaluando características importantes como: color, olor y sabor. En la elaboración de vino de buena calidad se realizan varios procesos, comenzando con la obtención de uva selectamente clasificada, preferentemente de viñas cuidadosamente manejadas hasta su proceso fermentativo.

Una vez terminado el proceso de fermentación de la uva los vinos se muestran turbios y se realiza la clarificación espontánea, que se da por un intervalo entre 1 y 30 días sin movimiento alguno, quedando los sólidos totales en el fondo (separando el vino del sedimento).

Al no conseguir la clarificación deseada del vino se utiliza agentes clarificantes de origen animal, marino, mineral o natural; ayudando a conservar así sus características organolépticas.

Estos clarificantes son imprescindibles al realizar el proceso de clarificación, el que tiene como fin obtener un líquido más despejado y un producto más estable desde el punto de vista físico-químico a lo largo del tiempo, después de ser embotellado y satisfacer las necesidades de los consumidores con un vino de mayor calidad.

Existe una tendencia en la industria producir vinos ecológicos o naturales libre de químicos e inoculación de microorganismos superproductores de alcohol y este tipo de vino también es usado como los llamados vinos para consagrar. Este estudio va enfocado a obtención de vinos naturales. Se evaluará dos tipos de vinificación usados tanto artesanal como industrial conocidos como licuado y macerado, en la clarificación se utilizó el látex de papaya y gel de yausabara.

La yausabara *Pavonia sepium*, es una planta que se la encuentra en los cultivos y cercas vivas de los terrenos. Al tener un gran contenido de gomas, mucílago en los tallos y al ser tratados, facilita la clarificación de jugos en la Agroindustria panelera de la Región Norte (Quezada, 2007).

El látex de la papaya (*Papaína*), por otra parte, se extrae de la cáscara de la fruta cuando está en su fase inicial de maduración, sustancia que al ser tratada previamente tiene un alto poder clarificante (Gadvay, 2015).

2. MATERIALES

En esta investigación se utilizó uva (Cabernet Sauvignon), se realizaron dos vinos con diferentes procesos (licuado y macerado), en el proceso de clarificación se adicionaron los clarificantes naturales (látex de papaya y gel de yausabara), en un porcentaje de 1.5% y 3% v/v. El látex de papaya y el gel de yausabara se añadieron al vino después del proceso de filtración, en un porcentaje de 1.5% y 3% en relación al volumen total. Después de ser añadidos y agitados los clarificantes naturales, se extrajeron muestras tres días por semana, estas muestras se procedieron a titular en un espectrofotómetro de uv/visible, para calcular la Intensidad de color (IC), porcentaje de intensidad

de color rojo, tonalidad y Umbral teórico de Turbidez, basándose en la medición de la absorbancia a longitudes de onda (420, 520 y 620 nm), para comprobar la evolución de la materia colorante durante su clarificación y determinar las características cromáticas de los vinos tintos (Casado, Durán, Miró, & Paredes, 2012).

Por otra parte, con un refractómetro se determinó los sólidos solubles y con un densímetro se logró establecer el grado alcohólico, durante todo el proceso de clarificación del vino.

Con la ayuda del estudio estadístico se logró visualizar los mejores tratamientos con referencia al testigo (vino tinto elaborado con la misma materia prima con un color rojo vivo), a los cuales se les realizó una evaluación sensorial, responsabilidad que se les atribuyo a la cofradía del vino, situada en Quito.

Equipos

- Licuadora industrial
- Refractómetro (ABBE Digital) rango de 1.3000 a 1.7000
- Balanza
- Alcohólímetro para vinos
- Termómetro
- Espectrofotómetro (UV/Visible)

Materiales de laboratorio

- Probetas
- Pipetas
- Papel filtro
- Gotero
- Embudos

Ingredientes y reactivos

Agua, azúcar, uva, Látex de papaya(deshidratada) y gel de yausabara.

3. MÉTODOS

Intensidad de color (IC), es el término de la fotometría que define la cantidad de flujo de luz que pasa a través de un origen lumínico. En los vinos tintos los valores oscilan en un rango de 0.3 a 1.8 (Hidalgo, 2011), el método rápido recomendado se determinó a través de la ec 1.

$$IC = A_{420} + A_{520} + A_{620} \quad (1)$$

Donde:

IC = Intensidad de color

A₄₂₀ = Absorbancia a longitud de onda de 420 para color amarillo en nanómetros (nm).

A₅₂₀ = Absorbancia a longitud de onda de 520 para color rojo (nm).

A₆₂₀ = Absorbancia a longitud de onda de 620 para color azul (nm).

Para determinar el porcentaje (%) de IC rojo, se tiene rangos de rojo vivo entre 60 a 80% y rojo teja inferior a 40%, tomando las muestras del último día de la cinética de clarificación. Lo define (Glories, 2001) por la ec 2.

$$dA(\%) = \left(A_{520} - \frac{A_{420} + A_{620}}{2} \right) + \frac{1}{A_{520}} * 100 \quad (2)$$

Dónde: dA = Porcentaje de intensidad de color rojo vivo

Tonalidad, expresa el nivel de evolución del color rojo, oscilando desde 0.5 a 0.7 en los vinos jóvenes y 1.2 a 1.3 en vinos viejos (Hidalgo, 2011) determinada por la ec 3.

$$T = \frac{A_{420}}{A_{520}} \quad (3)$$

Donde:

T = Tonalidad

Turbidez, es un indicador que permite identificar el grado de transparencia de los vinos (Ibañez, 2015). para la turbidez se utilizó el umbral teórico de turbidez según la ec 4.

$$(St) = (23.4 \times A_{620}) + 1.43 \quad (4)$$

Donde:

St = Umbral de turbidez teórico

Grado alcohólico, con la muestra del último día de la cinética de clarificación se llevó a 20 °C y llenado en una probeta de 250 ml, se introdujo el alcoholímetro y se procedió a titular. Para ello se utilizó un alcoholímetro para vinos y se comparó con la norma INEN 374 (Vinos de frutas. Requisitos), mencionando de 5 a 18 g/l.

Sólidos solubles, se utilizó un Refractómetro Digital ABBE, que posee un rango de medición 1.3000 a 1.7000 índice de refracción de la luz (nD), con un rango de sólidos totales de 0-95 °Brix y un rango de temperatura de 0 a 50 °C. En el prisma de refracción se colocó 2 gotas de muestra, donde informa el nD, la temperatura y la corrección de los sólidos totales que se debe realizar a la muestra. Para la titulación se tomó las muestras del último día de la cinética de clarificación (Bello, 2010).

Análisis sensorial, para evaluar la calidad organoléptica de los vinos (licuado y macerado), se toman las muestras del último día de la cinética de clarificación, sometiendo al proceso de evaluación al mejor tratamiento en cuanto a turbidez e intensidad de color rojo. Se evaluaron las siguientes variables: olor, color, sabor y aceptabilidad. La organización experta en este campo es la Cofradía del vino (Quito). El rango de calificaciones para esta característica fue de 10. Para estos atributos entre mayor fue el valor, mejores características tuvo el vino.

Fórmula para el análisis sensorial

La evaluación de las variables no paramétricas se realizó con la prueba de Friedman al 5%. La fórmula es la siguiente:

$$X^2 = \frac{12}{NK(K+1)} \sum(R_j) - 3N(K+1)$$

Dónde:

K= Número de tratamientos

N= Número de catadores

R_j= Sumatoria de rangos de tratamientos

X²= chi cuadrado

4. RESULTADOS Y DISCUSIONES

Variables cuantitativas en la clarificación de vino de uva artesanal e industrial

Con el objetivo de conocer el tiempo de clarificación y el efecto de cada clarificante de los vinos elaborados con materia prima licuada y macerada, se realizó la cinética de clarificación, se tomaron muestras tres días a la semana durante 28 días, donde se alcanza valores constantes a partir

del día 25, mostrada en la figura 1.

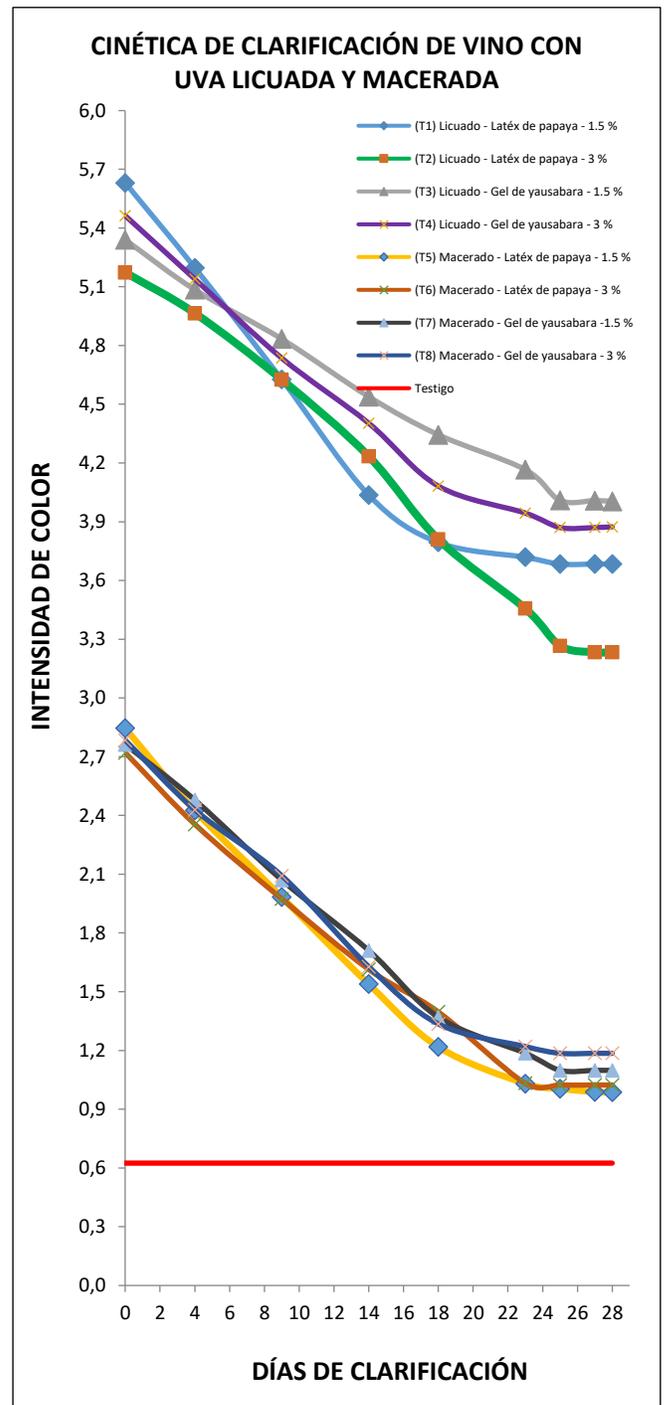


Figura1. Comportamiento de la acción clarificante del látex de papaya y gel de yausabara en el vino, en los dos tipos de procesos licuado y macerado

Los valores de IC mayores corresponden al vino realizado con materia prima licuada, esto es debido a que en este tipo de proceso existe una alta liberación de taninos y antocianinas presentes en la piel y en las semillas de la uva, compuestos responsables de la coloración en exceso del vino, evidenciando al T2 como el tratamiento con mayor estabilidad del vino (González, Favre, Piccardo, Ferrer, & Echeverría, 2015)

Los tratamientos con materia prima macerada logran estabilizarse a partir del día 24, el T5 y T6 a base de látex de papaya alcanzan menores valores de IC, identificando al tratamiento T5 (macerado, látex de papaya, 1.5%), con un valor de IC más bajo y más cercano al testigo con un valor promedio de 0.62, estos valores coinciden con el estudio de (Gadway, 2015), en la clarificación de vino de arazá con látex de papaya.

DETERMINACIÓN DEL PORCENTAJE ADECUADO DEL CLARIFICANTE

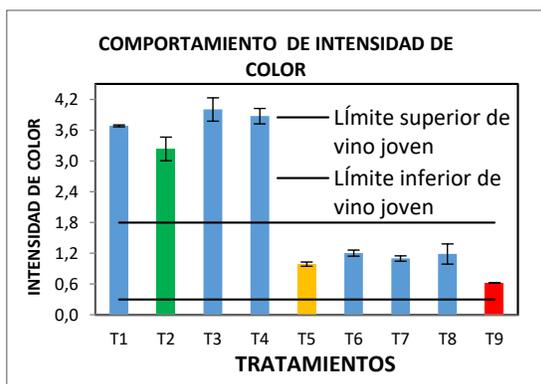


Figura 1. Comportamiento de intensidad de color de todos los tratamientos al final de la clarificación de vinos. Después de haber realizado el estudio estadístico y análisis de resultados, se pudo comprobar que el tipo de proceso aplicado a la materia prima (factor A), influyó significativamente en la intensidad de color en los vinos, ya que el proceso de licuado,

liberó mayor cantidad de antocianinas y taninos, compuestos principales que generan la coloración en exceso, coincidiendo con estudios de (González, Favre, Piccardo, Ferrer, & Echeverría, 2015).

Selección del porcentaje de clarificación por índice de intensidad de color rojo (%dA).

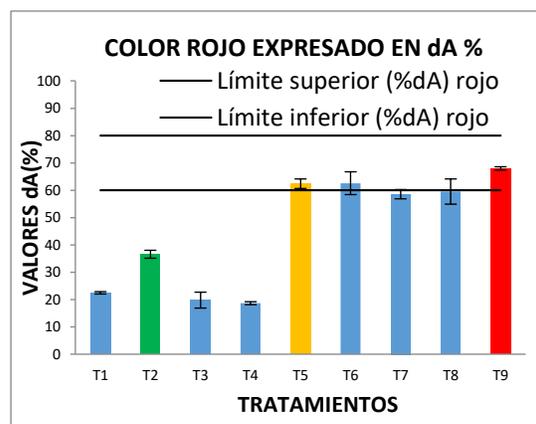


Figura 2. Color rojo expresado en %dA en el vino con materia prima licuada y macerada

Los tratamientos con materia prima licuada (artesanal, T1-T4) los valores de dA% son muy bajos, esto es debido a que presentan una alta contribución en las absorbancias medidas a 420 y 520 nm, dando altos porcentajes de color amarillo y rojo (Paladino, y otros, 2008), el T2 se puede clasificar como un vino tinto de color rojo teja ya que se encuentra cercano a 40%, con un valor promedio de 36.6%, los tratamientos T5 al T8, tienen un índice moderado de color rojo vivo, por la maceración de la materia prima durante su elaboración. El tratamiento T5, logra mayor estabilidad entre los rangos de 60-80%, este color rojo vivo se logra con la contribución de cada color sobre el total 420 nm amarillo, 520 nm rojo y 620 nm azul establecidos por (Glories, 2001).

Tonalidad

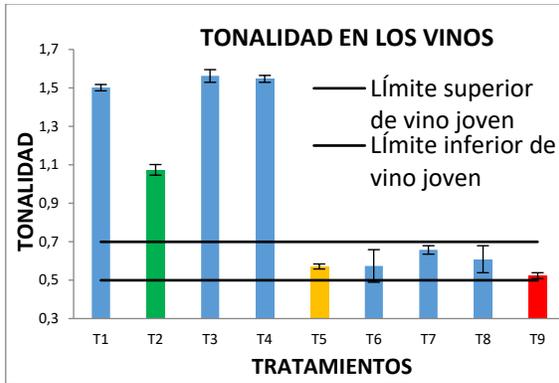


Figura 3. Comportamiento de tonalidad en el vino con materia prima licuada y macerada

Los tratamientos T1 al T4 con materia prima licuada no califican dentro del rango de tonalidad para vinos jóvenes, sin embargo, el tratamiento T2 logra estabilizar con mayor evidencia acercándose a otra clasificación que corresponde a vinos viejos, esto se puede asociar a la oxidación que presenta este tipo de vino (Hidalgo, 2011).

Los tratamientos T5 al T8 con materia prima macerada, califican en el rango de tonalidad muy llamativa y aceptable para el consumidor al momento de comprar, que corresponde a vinos jóvenes, destacando como mejor tratamiento el con un valor promedio de 0.62 y con menor variabilidad corroborando con la literatura de (Dengis & Dengis, 2008).

Selección de clarificante mediante umbral teórico de turbidez (St)

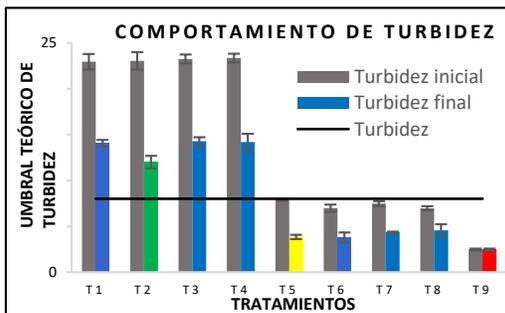


Figura 4. Umbral teórico de turbidez en el vino clarificado con materia prima licuada y macerada

Una vez realizado el análisis de resultados de la turbidez, podemos asegurar que va a estar influenciada por el tipo de procesamiento aplicado a la materia prima, lo que refleja el nivel de transparencia del vino. La maceración, nos da un vino claro (valores menores de 8) y una materia prima licuada, libera exceso de compuestos fenólicos obteniéndose vinos turbios con valores de turbidez mayores a 8.

Evaluación de la variable grado alcohólico

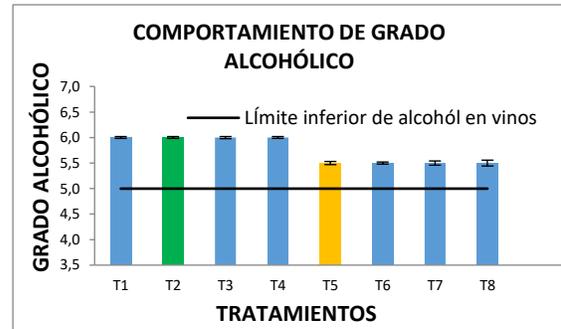


Figura 5. Comportamiento de grado alcohólico de los tratamientos en la clarificación de los vinos

En general los tratamientos, ingresan como vinos tintos por cumplir dentro del rango de 5 a 18% v/v de grado alcohólico según NTE INEN 374 (VINO DE FRUTAS REQUISITOS). La adición de estos clarificantes naturales a las diferentes concentraciones, no modifican el grado alcohólico obtenido a nivel de fermentación.

Evaluación de la variable sólidos solubles.

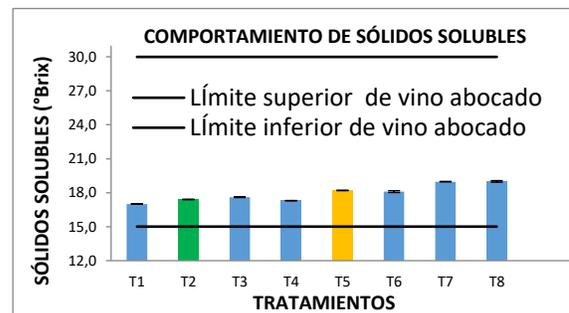


Figura 6. Comportamiento de SS de los tratamientos en la clarificación de los vinos

La variable solidos solubles al igual que el grado alcohólico no se ve afectada por el uso de estos clarificantes naturales.

VARIABLES CUALITATIVAS

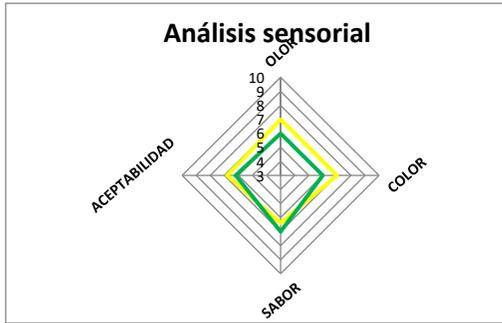


Figura 8. Comportamiento de las variables no paramétricas de los mejores tratamientos en la catación. Se evidenció que el tratamiento T5 posee una calificación moderada. Demostró que es un producto que si tiene procesos estandarizados durante su elaboración y aceptándose como un producto que puede ser comerciable, detallado por la Cofradía del Vino.

El tratamiento T2, presenta una notoria oxidación, presumiblemente por efecto del licuado, parámetros que si no son controlados se convierte en un vino con menor aceptabilidad en el mercado, descrito por la Cofradía del Vino.

5. CONCLUSIONES

- La influencia del porcentaje de clarificante tuvo mayor relevancia en los vinos con materia prima licuada, para este tipo de proceso con concentraciones altas (3%) de clarificante se obtuvieron vinos más límpidos, mientras que, para vinos macerados las concentraciones bajas (1.5%) fueron las más favorables.

- La intensidad del color y la turbidez se vieron reducidas en mayor medida para los vinos macerados, ya que existió menor liberación de micro y macro componentes.
- Los mejores vinos obtenidos en esta investigación de acuerdo a sus características fisicoquímicas son los vinos elaborados con materia prima macerada, que presentaron una intensidad de color rojo vivo entre 60-80 %, grado alcohólico de 5-18° (ubicado dentro de la norma INEN 374), una tonalidad (entre 0.5-0.7) que los clasifica como vino joven y una concentración de solidos solubles entre 15-30 g/l que los identifica como vinos abocados.
- Los vinos macerados resultaron sobresalientes en las cualidades de olor, color y aceptabilidad, brindando un vino más estable, el sabor en los licuados es superior producto a una ligera oxidación de sus compuestos, característico de un vino añejado.
- El látex de papaya mostro mejor poder clarificante para los dos tipos de vinificación tanto licuado como macerado.
- Se confirma la hipótesis alternativa planteada, ya que los clarificantes naturales látex de papaya y gel de yausabara, lograron estabilizar el color y reducir la turbidez brindando mayor estabilidad en los vinos.

6. RECOMENDACIONES

- Probar estos clarificantes naturales en otros tipos de vinos ya sean blancos y/o rosados.
- Determinar la composición fenólica presente en el vino y probar su relación con las propiedades organolépticas.
- Evaluar el grado de madurez de la materia prima sobre la estabilidad y el color de los vinos.

BIBLIOGRAFÍA

- Acedo, P. (2013). *Manual de cata y enología básica*. Gauss Multi-Media.
- Aeho, J., & Shin-Young, I. (2011). Composition Variation of Papain-catalyzed Esterification of a Fibroin Peptide Mixture. *Biotechnology and Bioprocess Engineering*, 660.
- Alcalá, C. (2011). *El mundo del vino contado con sencillez* (Maeva 2007 ed.). Madrid, España: MAEVA.
- Alvarez, J. (2001). *Ponencias del I Curso de Viticultura y Enología*. España: Aranda.
- Angamarca, F., & Morales, E. (2011). *Determinación del mejor tiempo de clarificación utilizando yausabara y sabila en el vino de uvilla*. Ibarra.
- Arellano, N. (2013). *Efectos De La Microfiltración Tangencial En El Color Del Vino De Mora De Castilla*. Quito.
- Arozarena, I. (2008). *Seminario internacional Cultura Ciencia Y Tecnología*. Universidad Técnica Del Ambato, Ambato.
- Bello, O. (Domingo de Mayo de 2010). *Los sólidos solubles totales*. Recuperado el 01 de Julio de 2016, de Determinación de sólidos solubles: <http://lossolidosolublestotales.blogspot.com/>
- Blouin, J., & Peynaud, É. (2004). *Enología Práctica: Conocimiento y elaboración del vino* (Cuarta ed.). Madrid: Mundi-Prensa Libros.
- Bujan, J. (2002). *Guía de la nueva cultura del vino* (Freixenet ed.). Barcelona, España.
- Casado, E., Durán, P., Miró, T., & Paredes, A. (2012). *Operaciones básicas de laboratorio* (primera ed.). España: Ediciones Novel.
- Casanova, E., & Cano, M. (Febrero de 2008). Iniciación a la cata de vinos. (C. A. Murcia, Ed.) *Cata de vinos, 1*, 20.
- Casassa, F. S. (2006). Influencia de dos técnicas de maceración sobre la composición polifenólica, aromática y las características organolépticas de vinos cv. Merlot. *Revista Enología*, 1-8. Obtenido de [http://inta.gob.ar/documentos/influencia-de-dos-tecnicas-de-maceracion-sobre-la-composicion-polifenolica-aromatica-y-las-caracteristicas-organolepticas-de-vinos-cv.-merlot/at_multi_download/file/alternativas de maceracion.pdf](http://inta.gob.ar/documentos/influencia-de-dos-tecnicas-de-maceracion-sobre-la-composicion-polifenolica-aromatica-y-las-caracteristicas-organolepticas-de-vinos-cv.-merlot/at_multi_download/file/alternativas_de_maceracion.pdf)
- Cedrón, T. (2004). *Estudio analítico de compuestos volátiles en vino*. España.
- Comercio, D. E. (22 de Enero de 2011). 3 Variedades de Papaya de consumo. *DIARIO El COMERCIO*.
- Contreras, C., & Del Campo, M. (2014). *Productos de la fermentación alcohólica; un beneficio para la salud*. tesis, Universidad

- de San Buenaventura seccional Cartegena, Colombia.
- Dengis, J., & Dengis, M. (2008). *Vino Argentino*. Argentina: Albatros.
- Domingo, X. (2003). *El vino trago a trago*. Enotría Ediciones.
- Durand, J. L. (lunes de junio de 2014). La Turbidez en los Vinos. *Durand Viticultura*.
- Foulonneau, C. (2004). *Guía práctica de la vinificación* (1 ed.). (A. M. Vicente, Ed.) Madrid, España.
- Gadvay, E. (2015). *Elaboracion y caracterizacion de vino de araza utilizando enzimas proteoliticas(papaína) como agente clarificante*. Universidad técnica de Machala, Machala.
- Galiotti, H. (2004). *Catedra de enologia II*. Tesis doctoral, Facultad de Ciencias Agrarias, Dep. de Ciencias Enológicas y Agroalimentarias.
- Garzón, S., & Hernández, C. (2009). *ESTUDIO COMPARATIVO PARA LA PRODUCCIÓN DE ETANOL ENTRE Saccharomyces cerevisiae silvestre, Saccharomyces cerevisiae ATCC 9763 Y Candida utilis ATCC 9950*. Tesis de Químico Industrial, UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA, PEREIRA.
- Glories. (2001). Progrés Agricole et Viticole. *Caracterisation du potentiel phénolique: adaptation de la vinification.*, 15 - 16.
- Glories, Y. (1984). *Le couleur des vins rouges. 2 Partie*.
- González, G., Favre, G., Piccardo, D., Ferrer, M., & Echeverría, G. (abril de 2015). Efecto de técnicas alternativas de maceración sobre el color y composición de vinos tintos de seis variedades de uva. *Facultad de Agronomía*, 12.
- Guiñazú, R., & Rivero, M. (Noviembre de 2010). *Elaboración de vino casero*. Cafayate, Argentina.
- Hidalgo, J. (2011). *LA CALIDAD DEL VINO DESDE EL VIÑEDO* (segunda ed.). Madrid, España: Mundi-Prensa Libros.
- Hidalgo, J. (2011). *TRATADO DE ENOLOGÍA II* (segunda ed., Vol. 2). Madrid, España: Mundi-Prensa Libros. Recuperado el lunes de septiembre de 2017
- Hills, P. (30 de Junio de 2005). *Degustar El Vino: El sabor del Vino explicado* (Vol. I). (J. Deverill, Ed.) Buenos Aires, Santiago del Estero, Argentina: Albatros.
- Ibañez, J. (4 de junio de 2015). La medida de Turbidez como elemento auxiliar de filtración. *HANNA INSTRUMENTS S.L.*, 36 - 41.
- Idígoras, J. (2011). *Curso sobre vino*. Recuperado el 26 de Mayo de 2016, de Curso sobre vino: <https://frutales.files.wordpress.com/2011/01/vi-07-curso-sobre-vino.pdf>
- Iturbe, O., & Muñoz, G. (Agosto de 2005). Plan rector sistema producto papaya de chiapas. 110.
- Jara, V. (2014). *Vitivicultura*.
- Jarrin, C. (2006). La cultura del vino en el Ecuador. (34), 28.
- Jhonson, H., & Robinson, J. (2003). *Manual de vinos de madrid para principiantes y amantes del vino*. (B. P. L., Ed.) Madrid, España.

- Jiménez, J. (2002). *Manual practico para el cultivo de la papaya Hawaiana*. Limón, Costa Rica: EARTH.
- Lukovic, V. (2009). *Guía práctica a la cata del vino*. NoSoloVino.com.
- Marquez, R. (2009). *Viticultura y cata de vinos tranquilos*. España: Visión Libros.
- Matheus, A. (2012). *Obtención de jugo Clarificado de Carambola mediante Microfiltracion Tangencial*. Quito.
- Mayne, R. (2011). *Manual de calidad para productores de uva para vino*. España.
- Mijares, M., & Sáez, J. (2007). *El Vino de la cepa a la copa* (cuarta ed.). Madrid: Mundi-Prensa Libros.
- Moreno, J., & Peinado, R. (2010). *Química enológica* (2 ed.). Cordova, España: Editor Antonio Madrid Vicente.
- OIV. (2012). *Récueil des méthodes internationales d'analyse des moûts et des vins. Organisation Internationale de la Vigne et du Vin*, 478.
- Olivero, R., Aguas, Y., & Cur, K. (Junio de E de 2011). *Evaluation of effect of various strains of yeast*. Bogota.
- Paladino, S., Nazrala, J., Vila, H., Genovart, J., Sánchez, M., & Maza, M. (octubre de 2008). Effect of pH on red wine oxidation. *Dpto. de Ciencias Enológicas y Agroalimentarias, XL*, 105 - 112. Recuperado el 3 de 06 de 2018
- Pandolfi, P. (2008). *Aplicación de la tecnología de membranas en el proceso de vinificación*. Chile.
- Parrillo, M. (2010). *Manual de viticultura y enología para aficionados*.
- Peña, Á. (2005). *Factores que regulan el color*. Plan rector sistema nacional papaya. (2005). *Diagnostico inicial base de referencia estructura estrategica*. Sagarpa, Mexico D. F.
- Puig i Vayreda, E. (2016). *El Vino*. Barcelona: UOC.
- Quesada, S. (2007). *Manual de experimentos de laboratorio para bioquímica*. Costa Rica: EUNED.
- Quezada, W. (2007). *Guía técnica de agroindustria panelera* (1 ed.). Ibarra, Ecuador: Creadores.
- Ruiz, M. (2002). *Curso de enología para aficionados*.
- Sáez, P. B. (enero de 2011). El color en los vinos. *Urbina Vinos Blog*.
- Segarra, O. (2003). *LA CULTURA DEL VINO*. Barcelona, España: AMAT.
- Vasquez, J., & Dacosta, O. (Diciembre de 2007). Fermentación Alcohólica. *Ingeniería Investigación Y Tecnología*, 8, 12.
- Veliz, v. (15 de Marzo de 2011). El grano de uva. *Vino chileno*, 1.
- Villavicencio, M. (2011). *extracción , concentración y cuantificación de la actividad enzimática de la papaína a partir de la papaya*. Tesis , Unicersidad Técnica de Ambato, Ingeniería bioquímica, Ambato.