



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

TRABAJO DE GRADUACIÓN

Evaluación de tres niveles de azúcar y levadura en vino artesanal de Flor de Jamaica en el Laboratorio de Agroindustrias de la Sede Regional Camoapa durante el período Mayo - Julio 2015.

Autor:

Br. Misleidis del Carmen Reyes Díaz

Asesor:

MSc. Luis Guillermo Hernández Malueños

Camoapa, Boaco, Nicaragua.

14 de Noviembre de 2016

Universidad Nacional Agraria

Sede Regional Camoapa

TRABAJO DE GRADUACIÓN

Evaluación de tres niveles de azúcar y levadura en vino artesanal de Flor de Jamaica en el Laboratorio de Agroindustrias de la Sede Regional Camoapa durante el período Mayo - Julio 2015.

Autor:

Br. Misleidy del Carmen Reyes Díaz.

Asesor:

MSc. Luis Guillermo Hernández Malueños.

Presentado a la consideración del Honorable Tribunal Examinador como requisito para

Optar el Título profesional de:

Licenciatura Administración de Empresa con Mención en Agro negocios

Camoapa, Boaco, Nicaragua.

14 de noviembre de 2016

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

SEDE REGIONAL CAMOAPA

Esta tesis fue aceptada en su presente forma por la universidad nacional agraria y aprobada por el tribunal examinador como requisito parcial para optar al grado: **LICENCIATURA ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS CON MENCIÓN EN AGRO NEGOCIOS**

MIEMBROS DEL TRIBUNAL EXAMINADOR

Ing. Samuel Tablada
(Presidente)

Ing. Martha Regina Gómez
(Secretaria)

Lic. Elvis Hernández Malueños
(Vocal)

Camoapa 14 de noviembre del 2016

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Sección	Página
dedicatoria	i
Agradecimientos	ii
Índice de cuadro	iii
Índice de figuras	iv
Índice anexo	v
Resumen	vi
Abstract (resumen en inglés)	vii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVOS	3
III. MATERIALES Y MÉTODOS	4
3.1 Ubicación del área de estudio	4
3.2 Diseño Metodológico	5
3.3 Tratamientos Evaluados	6
3.4 Variables Evaluadas	7
3.4.1 Variables de Laboratorio	7
3.4.2 Variable sobre Características Sensoriales	8
3.5 Análisis de Datos	9
IV RESULTADO Y DISCUSIÓN	10
4.1 Análisis de Laboratorio	10
4.1.1 PH	10
4.1.2 Alcohol	11

4.2 Variables Sensoriales	12
4.2.1 Análisis Visual	12
4.2.2 Análisis de los Aromas	13
4.2.3 Análisis de sensaciones de la boca	14
4.3 Costos	15
4.3.1 Costos de Producción	15
V. CONCLUSIONES	18
VI. RECOMENDACIONES	19
VII. LITERATURA CITADA	20
VIII. ANEXOS	22

DEDICATORIA

A Dios Padre que me ha dado la inteligencia necesaria para poder culminar mis estudios universitarios.

A mi madre Martha Lorena Díaz Ruiz por haberme dado su apoyo incondicional y ha permitido así que yo salga adelante por mis propios méritos.

A mi padre Erick Aquiles Reyes Castro por darme todo el apoyo incondicional y cuidados durante todo el transcurso de mi vida por ser un padre excepcional y un gran ejemplo a seguir.

A mi hermano Erick Abelino Reyes Díaz por haber sido para mí durante esta tesis un pilar fundamental.

A mi hijo Eliel Alonso pues de una u otra manera paso hacer el motivo principal para culminar mi carrera universitaria.

A mis familiares, amigos y todas aquellas personas que estuvieron involucradas en esta tesis de manera directa e indirecta a todos aquellos que me dieron las palabras de aliento y de confianza que hicieron que tuviera las fuerzas necesarias para culminar mis estudios.

AGRADECIMIENTO

Agradezco primeramente a Dios por guiarme al camino correcto, darme las fuerzas necesarias para enfrentar cada obstáculo presentado a lo largo de mi carrera y poder así haber alcanzado una meta más en mi vida.

A mis padres pues con los valores morales y espirituales que me han inculcado logre así culminar mi carrera universitaria.

A mi asesor Ing. MSc. Luis Guillermo Hernández Malueños por dedicar parte de su tiempo en apoyarme con sus conocimientos en la elaboración de esta tesis que ha sido como una prueba que me propuse superar.

INDICE DE CUADROS

Cuadro	pagina
1. Distribución de los insumos a utilizar en los tratamientos evaluados en experimento de vino de Jamaica	6
2. Costos directos para la elaboración de vino de flor de Jamaica	15
3. Costos indirectos que se utilizó en la elaboración de vino de flor de Jamaica	16
4. Actividades realizadas	17
5. Mano de obra directa utilizada en la fabricación del vino	17

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura	Pagina
1. PH del vino de Jamaica en los tres tratamientos evaluados del presente estudio	10
2. Porcentaje de alcohol obtenido en los tres tratamientos evaluados del presente estudio	11
3. Valoración del análisis visual de vino de Jamaica fabricado en UNA sede Camoapa	12
4. Valoración de la intensidad aromática de vino de Jamaica fabricado en UNA sede Camoapa	13
5. Valoración de la sensación de la boca de vino de Jamaica fabricado en UNA sede Camoapa	14

INDICE DE ANEXO

Anexo	pagina
1. Formato para la Valoración Sensorial del Vino de Jamaica	22
2. Flujo grama de Materia Prima	23
3. Cocción de Materia Prima	24
4. Enfriamiento y Colado de Materia Prima	24
5. Depositar El Producto en el Envase para La Fermentación	25
6. Mezcla de Otros Insumos	25
7. Preparación de los Instrumentos para Depositar El Vino y dejarlo Fermentando	26
8. Producto en Fermentación durante 50 días	27

RESUMEN

En la presente investigación se evaluaron tres niveles de azúcar y levadura en vino artesanal de Flor de Jamaica elaborado en Laboratorio de Agroindustrias de la Universidad Nacional Agraria Sede Regional Camoapa. El trabajo experimental se arregló a través de un diseño completamente aleatorio con tres tratamientos y 4 repeticiones cada uno. Los tratamientos evaluados fueron: (1) Vino de Flor de Jamaica con 400 g de azúcar, 227 g de flor de Jamaica, 3 g de levadura y 4 litros de agua; (2) Vino de Flor de Jamaica con 600 g de azúcar, 227 g de flor de Jamaica, 6 g de levadura y 4 litros de agua; (3) Vino de Flor de Jamaica con 800 g de azúcar, 227 g flor de Jamaica, 9 g de levadura y 4 litros de agua. A los 50 días de iniciado el experimento, se procedió a la realización del análisis de laboratorio para medir las variables pH y grado de alcohol cuyos datos generados fueron analizados a través de estadística descriptiva, utilizando los rangos sugeridos por la literatura para comparar y determinar diferencias entre los tratamientos; para las variables sensoriales se utilizó la escala Likert basada en valoración emitida por cada uno de los catadores (1 al 5), siendo la mitad de la valoración más alta (5) más 1, para valoración alta (> 3.5), la mitad más 0.5 para valoraciones bajas (< 3) y entre 3 y 3.5 para valoraciones aceptables, estas se analizaron a través de medidas de tendencia central y gráficos de barra para comparar el comportamiento de cada tratamiento.; también se hizo una cuantificación de los costos incurridos para definir el costo unitario para el tratamiento que resultó con mejores características químicas y sensoriales. Se determinó que el valor de pH del vino de Flor de Jamaica en los tratamientos evaluados fue de 3.5, 3.5 y 3.7 para los tratamientos I, II y III respectivamente. En relación al alcohol se encontraron valores de 3.0, 3.1 y 3.3. En los dos casos, los valores están dentro del rango sugerido por diversos autores. De acuerdo a la información generada por los catadores, el tratamiento número I presentó la mejor valoración (> 3.5) en los indicadores transparencia, brillo e intensidad del color respectivamente. El tratamiento I presenta una valoración aceptable del indicador intensidad aromática (entre 3 y 3.5), pero superior a los tratamientos II y III que presentan una valoración baja. El tratamiento número I presentó valoración alta (> 3.5) en el indicador sensación ácida y amarga y aceptable en el indicador graduación alcohólica. Por otro lado, el tratamiento III presenta valoración aceptable para los indicadores sensación dulce y sensación ácida y amarga. El costo total de un galón de vino de Jamaica producido en las condiciones del presente experimento es de **C\$ 438.33** (cuatrocientos treinta y ocho córdobas con 33/100).

Palabras claves: vino, Jamaica, catadores, valoración, costos

ABSTRACT

In the present research, three levels of sugar and yeast were evaluated in handcrafted wine from Flor de Jamaica, elaborated in the Laboratory of Agroindustrias of the Universidad Nacional Agraria Regional Headquarters Camoapa. The experimental work was arranged through a completely random design with three treatments and four replicates each. The treatments evaluated were: (1) Jamaica Flower Wine with 400 g of sugar, 227 g of Jamaican flower, 3 g of yeast and 4 liters of water; (2) Jamaica Flower Wine with 600 g sugar, 227 g Jamaican flower, 6 g yeast and 4 liters of water; (3) Jamaica Flower Wine with 800 g sugar, 227 g Jamaica flower, 9 g yeast and 4 liters of water. At 50 days after the experiment was started, the laboratory analysis was performed to measure the pH and alcohol level variables whose data were analyzed through descriptive statistics, using the ranges suggested by the literature to compare and determine differences Among treatments; For the sensory variables, the Likert scale was used based on the assessment issued by each of the scavengers (1 to 5), with one half of the highest valuation (5) plus 1, for a high valuation (> 3.5), half more 0.5 for low values (<3) and between 3 and 3.5 for acceptable assessments, these were analyzed through measures of central tendency and bar graphs to compare the behavior of each treatment. We also made a quantification of the costs incurred to define the unit cost for treatment that resulted in better chemical and sensory characteristics. It was determined that the pH of the Jamaican Flower wine in the evaluated treatments was 3.5, 3.5 and 3.7 for treatments I, II and III, respectively. In relation to alcohol values of 3.0, 3.1 and 3.3 were found. In both cases, the values are within the range suggested by several authors. According to the information generated by the collectors, the number I treatment presented the best value (> 3.5) in the transparency, brightness and color intensity indicators, respectively. Treatment I presents an acceptable assessment of the aromatic intensity indicator (between 3 and 3.5), but higher than the treatments II and III that present a low valuation. Treatment number I presented a high value (> 3.5) in the acid and bitter and acceptable indicator in the indicator alcoholic. On the other hand, treatment III presents an acceptable assessment for indicators of sweet sensation and acid and bitter sensation. The total cost of one gallon of Jamaica wine produced under the conditions of the present experiment is C\$ 438.33 (four hundred thirty-eight córdobas with 33/100).

Keywords: wine, Jamaica, tasters, valuation, costs

I. INTRODUCCION

Hibiscus sabdariffa, rosa de Jamaica es un Hibiscus de la familia de las malváceas, originario de África tropical, desde Egipto y Sudán. Se cultiva con éxito en México, América Central y en el sur y sureste asiático, incluido el sur de China.

En un principio, esta planta se cultivaba para obtener la fibra que se extraía de sus duros tallos, utilizada como sustituto del yute utilizado para hacer arpillera. Más tarde, los cálices de la planta se emplearon como colorante alimentario, sobre todo en Alemania, pero resultan fáciles de encontrar en los mercados de Francia, utilizada por la comunidad senegalesa como flores o jarabe.

Las hojas verdes se usan como una especie de espinacas especiadas que los senegaleses añaden a veces al arroz y al plato nacional de su país, el tiéboudienne, de arroz con pescado pero sus mayores usos en la actualidad son para la realización de bebidas refrescantes y la fabricación de vino.

La flor de Jamaica es muy importante para la fabricación de vino ya que es el insumo principal para su elaboración y que después del vino de uva es el preferido por las personas que gustan de este tipo de bebidas por su sabor y color proporcionados por la flor de Jamaica, estos factores atribuidos al hecho que es uno de los vinos más sencillos de fabricar y que no se incurren en costos de fabricación muy elevadas lo ha venido haciendo muy popular y objeto de investigación por empresarios para su comercialización.

La Jamaica tiene varios tipos de uso y comercialización; La flor: es utilizada para hacer jaleas, mermeladas, salsas, dulces, conservas y preparación de bebidas refrescantes y vinos de mesa. Las hojas tiernas y tallos: se consumen en ensaladas y como alimento forrajero. Las semillas: contienen aceite comestible y constituyen un excelente alimento para las aves. El tallo, produce una fibra de igual calidad que el kenaf (hibiscus cannabinus) que puede sustituir al yute en la fabricación de cordeles y sacos. Es una planta arbustiva que alcanza una altura aproximada de dos metros con tallos muy ramificados.

El agua de flor de Jamaica es altamente depurativa, desintoxicante y cicatrizante, sirve como refrescante y para la ionificación porque tiene alta cantidad de vitamina C, además tiene minerales como calcio, fósforo, hierro y también vitamina A; sirve para la resaca alcohólica, es un buen antiséptico intestinal y mejora la digestión. Cuando se toma en forma de té, alivia el insomnio, los procesos gripales y las enfermedades eruptivas de la piel. El agua de flor de Jamaica previene la ceguera nocturna, fortalece huesos y dientes, es útil para la debilidad muscular e infecciones respiratorias, anemia, fatiga, limpia el hígado y los riñones.

La función de la Flor de Jamaica es diurética, es decir, que ayuda a eliminar toxinas a través de la orina. Es ideal para aquellas personas que sufren de retención de líquido, lo cual es notorio cuando hay hinchazón en los párpados, pies, o en otras partes del cuerpo”, afirma la médica bioenergética, Katia Vélez Garcés.

La parte que más se aprovecha de la planta de Jamaica es el cáliz o flor, en México se utiliza para la elaboración de bebidas, mermeladas, concentrados, agua embotellada, te, licor, dulces y diferentes tipos de salsas. Su cultivo se realiza en el ciclo de primavera-verano, cuya siembra se comienza en inicio de temporada de lluvia y se cosecha en los meses de octubre y noviembre, mientras su comercialización, por lo general, se realiza entre los meses de diciembre a marzo.

Para la realización de esta investigación se evaluaron tres niveles de azúcar y levadura y su efecto en el grado de alcohol, nivel de PH y propiedades sensoriales. Asimismo, se cuantificaron los costos de producción que permitió estimar el precio unitario del producto final.

II. OBJETIVOS

1.1 Objetivo general

Evaluar tres niveles de azúcar y levadura en vino artesanal de Flor de Jamaica en el Laboratorio de Agroindustrias de la UNA.

1.2 Objetivos específicos

- Determinar características químicas del vino artesanal de Flor de Jamaica fabricado en el laboratorio de Agroindustria de la UNA Sede Regional Camoapa.
- Identificar propiedades sensoriales del vino artesanal de Flor de Jamaica fabricado en el laboratorio de Agroindustrias de la UNA Sede Regional Camoapa.
- Cuantificar los costos de producción en la elaboración de vino artesanal de Flor de Jamaica fabricado en la UNA.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Ubicación del área de estudio

El presente trabajo se realizó en la Universidad Nacional Agraria Sede Regional Camoapa (UNA Camoapa), ubicada en la comarca coyanchigüe con una extensión de 50 Mz, se encuentra ubicada a 3.5 km de la ciudad de Camoapa carretera a Rancho Rojo.

Está ubicada en la zona húmeda tropical, con una precipitación anual de 1,000 a 2,000 mm (milímetro) y la temperatura mayor es de 24 °C a una altura de 530 msnm (metro sobre el nivel del mar) que se ubica al sureste de la ciudad de Camoapa.

La universidad cuenta con luz eléctrica, agua potable propia proveniente de un pozo perforado, hay una antena para señal de telefonía celular, cuenta con acceso a redes de internet y vía de pavimentado. La tenencia de la tierra es pública bajo escritura pública de la UNA.

Esta propiedad cuenta con los siguientes límites: al norte Cooperativa Masigüito, al sur Carretera a Rancho rojo y la finca Santa Rosa, al este Cooperativa Masigüito y al oeste con la finca Santa Martha y Santa Isabel.

El experimento se estableció en el laboratorio de agroindustria ubicado en la parte norte del edificio central, a una distancia de 35 metros y dimensiones de 6m x 4m. Tiene acceso a agua potable y energía eléctrica, así mismo cuenta con las condiciones básicas para el establecimiento del ensayo.

3.2 Diseño Metodológico

El siguiente trabajo experimental se arregló a través de un diseño completamente aleatorio. Para ello se distribuyeron las repeticiones de cada tratamiento en envases de plástico material tostado. Cada tratamiento con sus repeticiones fueron rotulados para tener control al momento de tomar las muestras para el análisis de laboratorio.

El insumo principal, flor de Jamaica, que se utilizó fue de reciente cosecha; esta se puso a hervir con 4 litros de agua potable durante 20 minutos, se bajó del fuego y se dejó enfriar durante 2 horas en un caldero, ya fría se procedió a colar para sacarle el residuo flor de Jamaica, ya estando lista sin ningún residuo se procedió a depositar la flor en la cantidad requerida por cada repetición en el envase destinado para la fermentación; posteriormente se agregó el azúcar totalmente diluida en las cantidades sugeridas por cada tratamiento; se mezcló con la flor depositada en el recipiente y por último se mezcló la levadura con una pequeña porción de agua tibia hasta dejarla sin gránulos para posteriormente mezclarla con el resto de ingredientes.

Una vez verificada la mezcla de todos los ingredientes se quitó el tapón original de cada recipiente y en su lugar se colocó una guía de suero, con un orificio fino para la salida de gas. La guía iba introducida en un vaso conteniendo agua y herméticamente cerrado con el propósito de que el dióxido de carbono producido en la fermentación se eliminara de este envase e hiciera contacto con el agua formando ácido carbónico, caso no se permita la salida de este gas carbónico del recipiente donde ocurre la fermentación corre el riesgo de causar explosión. Una vez instalado el experimento se procedió a colocar las réplicas en un lugar oscuro y tapado con un plástico negro para evitar que le diera la claridad al vino para evitar proliferación de microorganismos y propiciar su descomposición. Después se dejó fermentar durante 50 días para llevar las muestras al laboratorio.

3.3 Tratamientos Evaluados

Los tratamientos evaluados fueron:

- Tratamiento I: Vino de Flor de Jamaica 400 gr. de azúcar, 227 gr. de flor de Jamaica y 3 gr de levadura, 4 litros de agua.
- Tratamiento II: Vino de Flor de Jamaica 600 gr. de azúcar, 227 gr. de flor de Jamaica y 6 gr. de levadura, 4 litros de agua.
- Tratamiento III: Vino de Flor de Jamaica 800 gr. de azúcar, 227 gr. flor de Jamaica y 9 gr. de levadura, 4 litros de agua.

Cada tratamiento se planteó con 4 repeticiones.

En la siguiente tabla se presenta la distribución de los insumos por tratamiento

Cuadro 1. Distribución de los insumos a utilizar en los tratamientos evaluados en experimento de Vino de Jamaica.

INSUMOS	T1		T2		T3	
	Cantidad (g)	Porcentaje (%)	Cantidad (gr.)	Porcentaje (%)	Cantidad (g)	Porcentaje (%)
Flor de Jamaica	227	4.9	227	4.7	227	4.5
Azúcar	400	8.6	600	12.4	800	15.9
Levadura	3	0.1	6	0.1	9	0.2
Agua	4,000	86.4	4,000	82.8	4,000	79.4
Total	4,630	100	4,833	100	5,036	100

Fuente: Elaboración propia

3.4 Variables Evaluadas

3.4.1 Variables de Laboratorio

a) PH

El pH es una medida de acidez o alcalinidad de una disolución. El pH indica la concentración de iones e hidrógeno $[H]^+$ presentes en determinadas disoluciones.

El pH de la mayoría de los vinos ronda entre los valores 2.9 y 4.2, generalmente, cuanto más alto es el pH menor es la acidez total de vino. Estos valores se miden por separado e indican distintas variables, por lo que no existe una relación directa entre el valor del pH de un determinado vino y su valor de acidez total. Existen, por ejemplo, algunos vinos que registran un alto valor de pH, así como una elevada acidez. (Fernández, 2005).

Determinación del PH en el Vino de Flor de Jamaica

Equipo utilizado

- Peachimetro
- Probeta 50 ml
- Baker búfer pH 4
- Búfer pH 8

Reactivo

- Solución búfer pH 4
- Búfer pH 8

Procedimiento

Calibración del Peachimetro con los dos diferentes soluciones pH 4 y pH 8. Se toma 30 ml de solución a muestrear (vino de Jamaica) se introdujo el electrodo de Peachimetro en la solución durante 20 segundos, se lee el resultado y se anota este procedimiento. Esto se hace una sola vez y se toma la medida de estos resultados.

b) Alcohol

El alcohol es, desde un punto de vista químico, aquel compuesto orgánico que contiene el grupo hidroxilo unido a un radical alifático o a alguno de sus derivados. En el lenguaje cotidiano, se conoce como alcohol al compuesto químico etanol, también nombrado como alcohol etílico. Se trata de un líquido incoloro e inflamable, cuyo punto de ebullición es 78°C. La fórmula química del alcohol etílico es CH_3-CH_2-OH . Este compuesto se utiliza para preparar las bebidas alcohólicas, las cuales, en muchas oportunidades, también son

conocidas simplemente como alcohol. Las bebidas alcohólicas pueden producirse por fermentación (como el vino y la cerveza) o por destilación (como el licor).

El porcentaje de alcohol etílico presente en cada bebida puede variar: la cerveza presenta, aproximadamente, un 5% de alcohol; el vino se acerca al 15% y los licores pueden llegar a contener un 50% de etanol (Pérez y Gardey, 2009).

Equipo utilizado

- Alcolímetro graduado
- Probeta de 1000 ml

Procedimiento

Se vertieron 1000 ml de vino en una probeta de 1000 ml graduada, se introdujo el alcoholímetro graduado se dejó en reposo durante 1 minuto y se leyó el resultado.

3.4.2 Variables sobre Características Sensoriales

Estas variables fueron medidas a través de la cata realizada (Anexo 1) por personas con experiencia. La misma se realizó en tres fases:

Análisis visual: El catador dio una valoración del 1 al 5 (donde 1 es el puntaje mínimo y 5 el máximo) a cada muestra de vino evaluada según la transparencia (limpieza y pureza), brillo, intensidad el color.

Análisis de los aromas: Se calificó el vino utilizando para ello la valoración del 1 al 5, según la intensidad de aroma detectada desde débil hasta desarrollada respectivamente. Posteriormente se procedió a identificar los matices aromáticos, identificando un olor característico: la frambuesa, la vainilla, la rosa u otros.

Análisis de las sensaciones en boca: Después de analizar los aromas se procedió de gustar el vino en boca, para ello, los catadores absorbieron lentamente una pequeña cantidad de vino para mantenerlo y removerlo en la boca durante unos segundos para identificar sensaciones dulces, sensaciones ácidas y amargas y graduación alcohólica. Se utilizó un termómetro para medir la temperatura del vino en la copa, y así memorizar las sensaciones en las diferentes temperaturas. El catador dio una valoración del 1 al 5 (donde 1 es el puntaje mínimo y 5 el máximo) a cada muestra de vino evaluada según los tratamientos definidos por el investigador.

3.5 Análisis de Datos

A los 50 días después de haber iniciado el experimento, se procedió a la realización del análisis de laboratorio para determinar el pH y el grado de alcohol del vino en proceso. Los datos generados fueron analizados a través de estadística descriptiva utilizando los rangos sugeridos por la literatura para determinar diferencias entre los tratamientos.

Para las variables sensoriales se utilizó estadística descriptiva a través de medidas de tendencia central y gráficos de barra para comparar el comportamiento de cada tratamiento. Para determinar la valoración emitida por cada uno de los catadores se utilizó la escala Likert utilizando la mitad de la valoración más alta (5) más 1 para valoración alta (> 3.5), la mitad más 0.5 para valoraciones bajas (< 3) y entre 3 y 3.5 para valoraciones aceptables.

En el caso de los costos se hizo una cuantificación de los costos incurridos para definir el costo unitario para el tratamiento que resultó con mejores características químicas y sensoriales.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Análisis de Laboratorio

4.1.1 PH

Generalmente se busca que el pH de un vino blanco se encuentre entre aproximadamente 3.0 - 3.3 mientras que el pH de un vino tinto entre 3.3 y 3.6. Obviamente que estos son valores típicos a nivel mundial y variaciones a estos valores no necesariamente representan un problema en el vino. Sin embargo, siempre se trata de evitar valores de pH en el vino mayores de 4.0. El pH óptimo para el crecimiento de bacterias en vino está entre 4.2 y 4.5. Por lo anterior, vinos con un pH mayor a 4.0 tienen un mayor potencial de padecer problemas microbiológicos que vinos con pH cercanos a 3.5. En el mejor de los casos, estos pH se obtienen directamente de la fruta durante su maduración. (Cabello, 2013)

En el presente estudio se encontraron los valores representados en la figura 1 por cada uno de los tratamientos. Estos resultados están dentro del rango sugerido por Cabello (2013) y Fernández (2005) que indica que el pH de la mayoría de los vinos ronda entre los valores 2.9 y 4.2; generalmente, cuanto más alto es el pH menor es la acidez total de vino. Sin embargo, afirma que estos valores se miden por separado e indican distintas variables, por lo que no existe una relación directa entre el valor del pH de un determinado vino y su valor de acidez total. Existen, por ejemplo, algunos vinos que registran un alto valor de pH, así como una elevada acidez.

Por la opinión vertida anteriormente, se puede afirmar que los resultados demuestran que el nivel de pH obtenido en el vino es el adecuado.

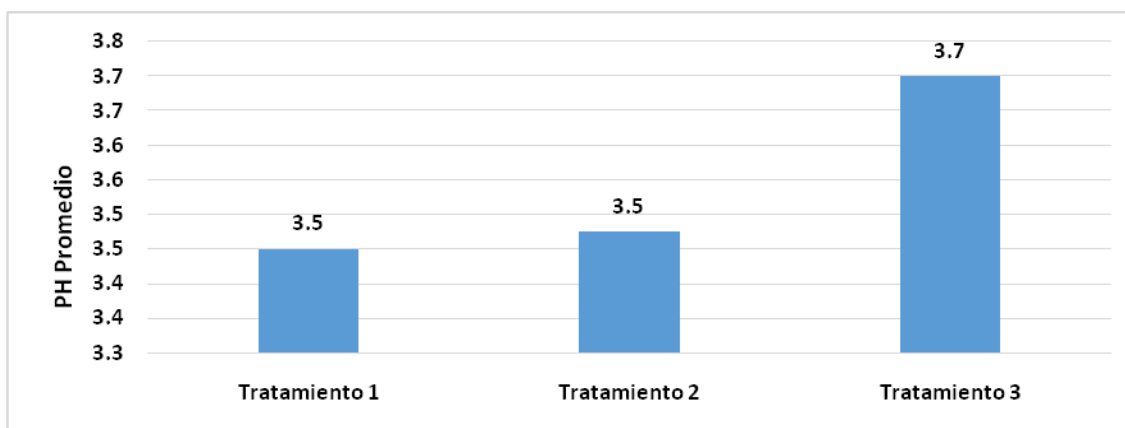


Figura 1. PH del vino de Jamaica en los tres tratamientos evaluados del presente estudio.

4.1.2 Alcohol

Según Quiminet (2011), en los vinos artesanales el nivel de alcohol va desde un 3% a un 10% dependiendo la cantidad de azúcar utilizada en la elaboración de dicho producto. Estos porcentajes también varían según el tiempo que estos tarden en estado de fermentación que por lo general no son periodos tan largos.

En comparación con los datos anteriores, en este experimento se demostró que en los tres tratamientos el grado de alcohol está dentro del rango sugerido; sin embargo, se debe considerar el tiempo de fermentación (50 días) y el nivel de azúcar utilizado en los tres tratamientos.

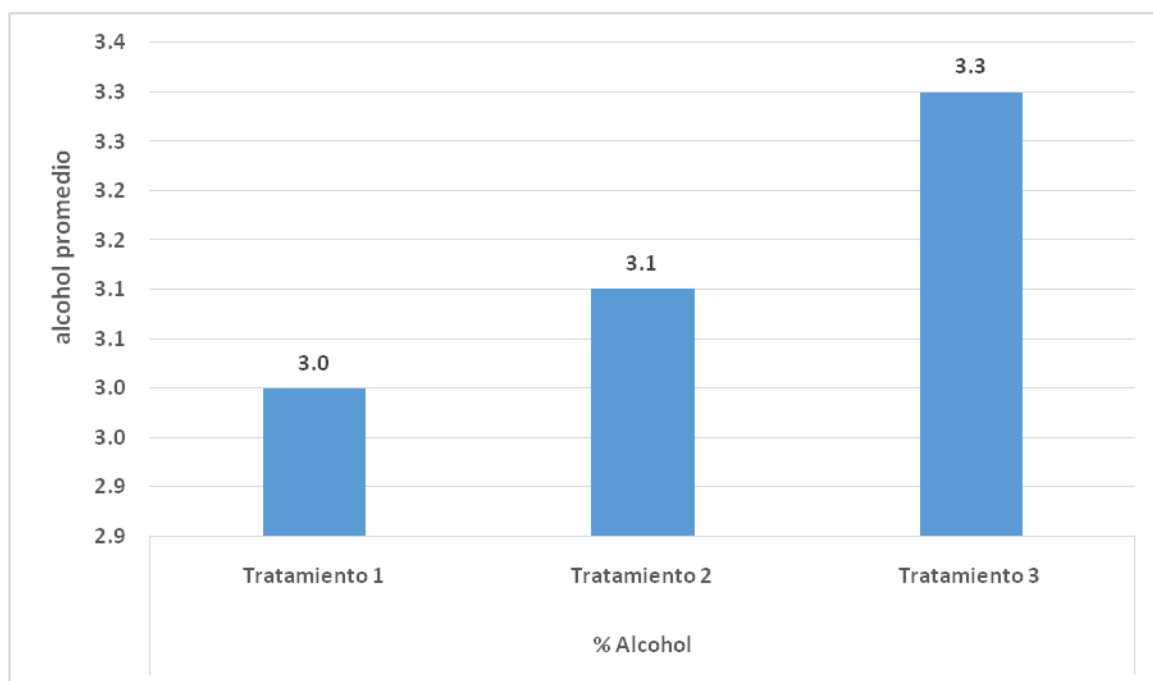


Figura 2: Porcentaje de alcohol obtenido en los tres tratamientos evaluados del presente estudio.

4.2 Variables Sensoriales

Para las variables sensoriales se trabajó con una valoración cuantitativa del 1 al 5, bajo la Escala de Likert, sugerida por Moreno (2008) y se decidió trabajar con la mitad más 1 para definir como valoración alta (> 3.5), la mitad más 0.5 para definir como valoración baja (< 3) y entre 3 y 3.5 como valoración aceptable.

4.2.1 Análisis Visual

Este análisis se realizó tomando en consideración los indicadores: transparencia (limpieza y pureza), brillo e intensidad del color.

De acuerdo a la información generada por los catadores, el tratamiento número I presentó la valoración más alta (> 3.5) en los indicadores transparencia, brillo e intensidad del color respectivamente seguido por el tratamiento III con valoración aceptable (entre 3 y 3.5) para los indicadores transparencia y brillo y valoración alta para el indicador intensidad del color.

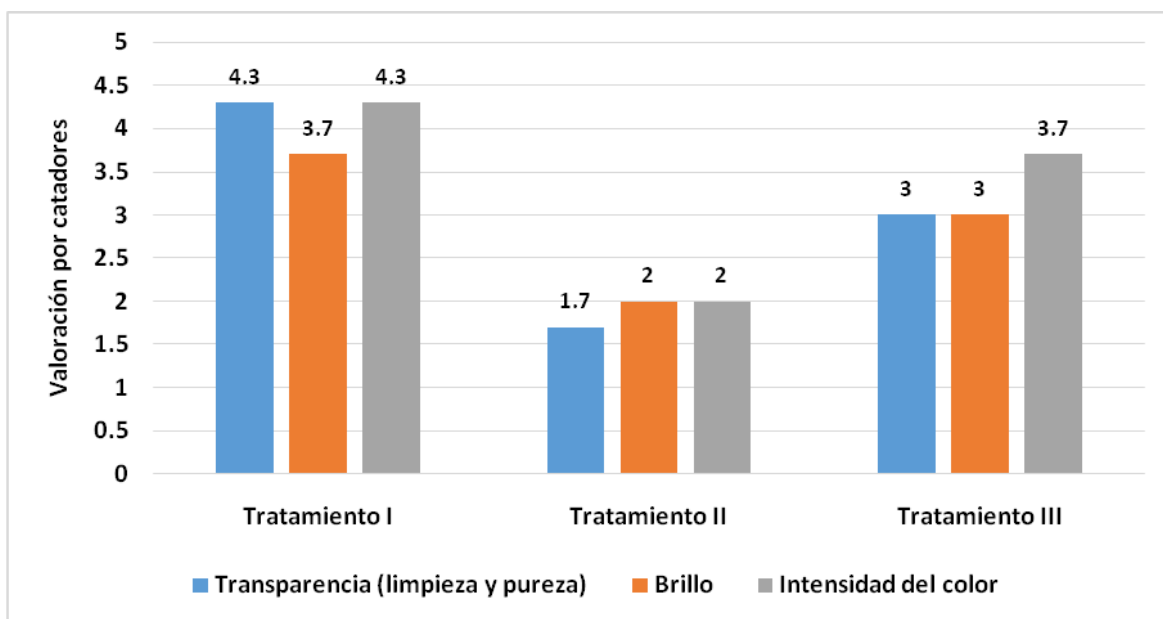


Figura 3. Valoración del análisis visual de vino de Jamaica fabricado en UNA Sede Camoapa.

4.2.2. Análisis de los Aromas

Este análisis se realizó tomando en consideración el indicador: intensidad aromática.

De acuerdo a la valoración generada por los catadores se puede apreciar que el tratamiento I presenta una valoración aceptable del indicador intensidad aromática (entre 3 y 3.5). Los otros tratamientos presentan una valoración baja.

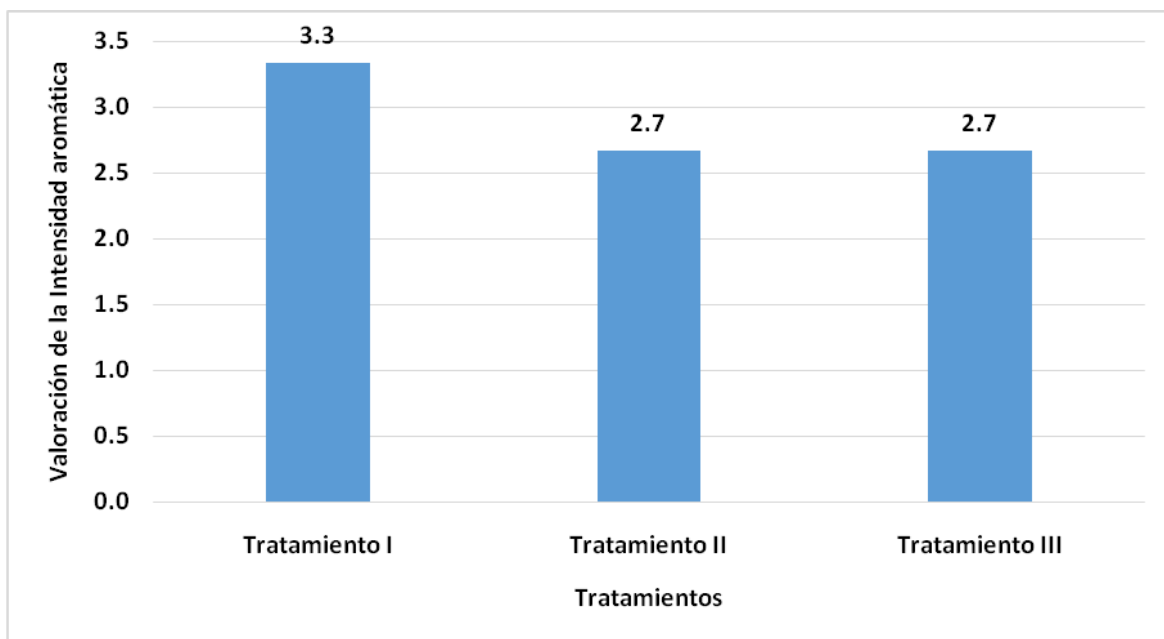


Figura 4. Valoración de la Intensidad Aromática de vino de Jamaica fabricado en UNA Sede Camoapa.

4.2.3 Análisis de Sensación de La Boca

Este análisis se realizó tomando en consideración los indicadores: transparencia (limpieza y pureza), brillo e intensidad del color.

De acuerdo a la información generada por los catadores, el tratamiento número I presentó valoración alta (> 3.5) en el indicador sensación ácida y amarga y aceptable en el indicador graduación alcohólica. Por otro lado, el tratamiento III presenta valoración aceptable para los indicadores sensación dulce y sensación ácida y amarga.

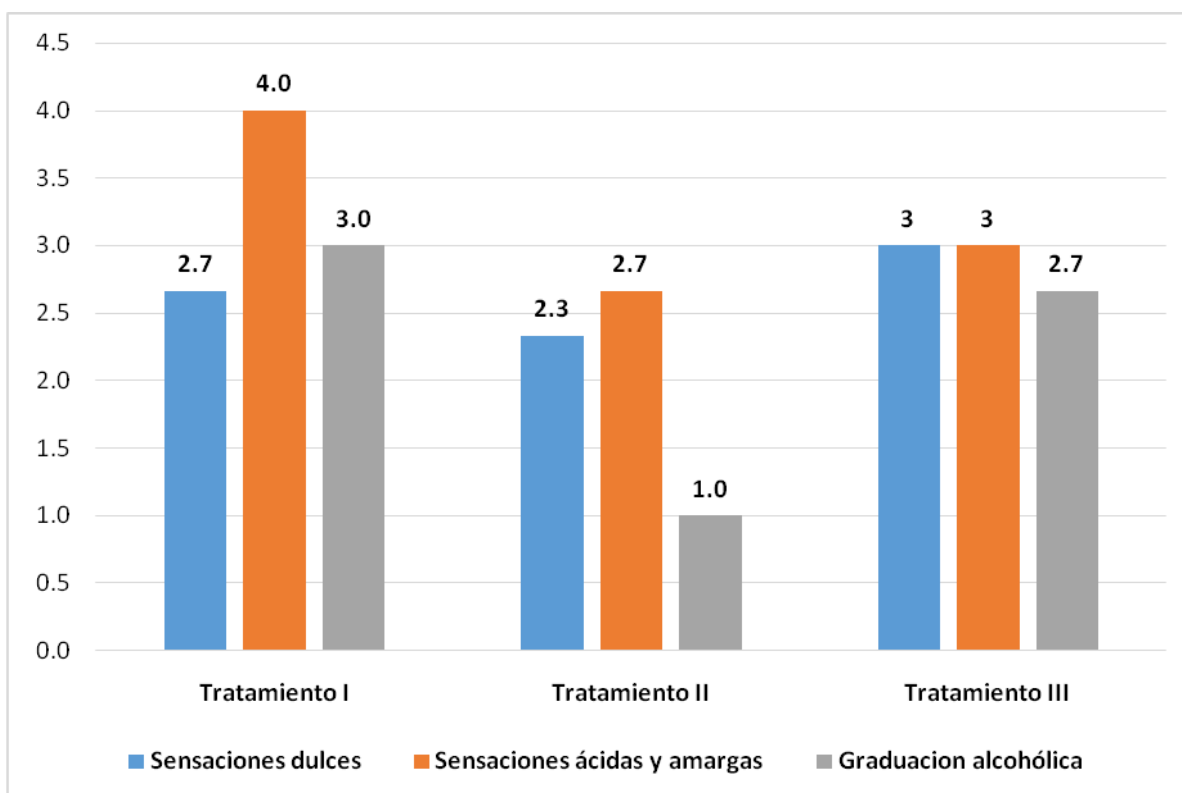


Figura 5. Valoración de la sensación de la boca de vino de Jamaica fabricado en UNA Sede Camoapa.

4.3 Costos

4.3.1 Costos de Producción

Los costos de producción se analizaron de acuerdo a los siguientes indicadores:

a) Costos Directos

Se cuantificó de acuerdo al total de insumos utilizados. En la producción de un galón equivalente a 5 botellas de 750 ml, el costo total de materia prima fue de **70.33** córdobas.

Cuadro 2. Costos directos para la elaboración de vino de flor Jamaica.

Concepto	cantidad	UM	Costo. Unit C\$	Costo total C\$
Flor de Jamaica	½	libra	50.00	50.00
Levadura	3	Gramos	0.11	0.33
Azúcar	2	Libra	10.00	20.00
Total				70.33

Fuente: Elaboración propia

b) Costos Indirectos

Los costos indirectos para la producción de un galón de vino fueron de **268** córdobas. Éstos se adicionaron a los costos directos para poder definir el precio unitario (botella) del producto final.

Cuadro 3. Costos indirectos que se utilizó en la elaboración de vino de flor de Jamaica.

Descripción del producto	cantidad	UM	Costo. Unit C\$	Costo total C\$
Recipiente plástico	1	galón	18.00	18.00
Botellas	5	750ml	10.00	50.00
Etiquetas	5	lamina	7.00	35.00
Corchos	5	unid	30.00	150.00
Guia de suero	1	guía	10.00	10.00
Silicon	1	Barra	5.00	5.00
Total				268.00

Fuente: Elaboración propia

c) Mano de obra directa

La mano de obra directa se refiere a la mano de obra vinculada directamente al proceso de producción y se cuantifica de acuerdo a las horas invertidas en el proceso de fabricación del vino. En este caso se invirtieron 8 horas distribuidas en las siguientes actividades:

Cuadro 4. Actividades realizadas en la preparación del Vino de Jamaica (Ver flujo de proceso en el Anexo 2).

Nº	Actividades realizadas	Tiempo
1	Compra de insumo y materia prima	120 min
2	Cocción de flor de Jamaica	20 min
3	Enfriamiento de la flor de Jamaica	120 min
4	Proceso de colado	30 min
5	Depositar la flor de Jamaica en el envase destinado para la fermentación	30 min
6	Mezcla del azúcar en el vino flor de Jamaica	25 min
7	Poner agua a tibia para la mezcla de levadura	1 min
8	colocación de guía de suero en el tapón original del recipiente	10 min
9	Hacer un orificio en el tapón del recipiente para la salida de gas	15 min
10	Introducir la guía de suero en un vaso de agua	5 min
11	Embotellado del vino	44 min
12	colocación del corcho en la botella	30 min
13	Colocación de etiqueta	30 min
14	Total del tiempo invertido	8hrs /480 min

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 5. Mano de obra directa utilizada en la fabricación del vino.

Descripción	Cantidad	D/H	Costo D/H	Total Costo CS
Operario	1	1	100.00	100.00

Fuente: Elaboración propia

Después de los cálculos realizados anteriormente se puede asegurar que el costo total de un galón de vino de Jamaica producido en las condiciones del presente experimento es de **C\$ 438.33** (cuatrocientos treinta y ocho córdobas con 33/100). Este valor se dividió entre 5 botellas que tiene un galón y el resultado define el costo de cada botella de 750 ml en **C\$ 87.66** (Ochenta y siete córdobas con 66/100) sumándole a este un 30 % para definir así el precio que tendrá cada botella de vino de flor de Jamaica realizado en este experimento el cual genero un precio total de **C\$ 114** (ciento catorce córdobas).

V. CONCLUSIONES

- En el presente estudio se encontró que el valor de pH del vino de Flor de Jamaica en los tratamientos evaluados fue de 3.5, 3.5 y 3.7 para los tratamientos I, II y III respectivamente. En relación al alcohol se encontraron valores de 3.0, 3.1 y 3.3. En los dos casos, los valores están dentro del rango sugerido por diversos autores.
- De acuerdo a la información generada por los catadores, el tratamiento número I presentó la mejor valoración (> 3.5) en los indicadores transparencia, brillo e intensidad del color respectivamente. El tratamiento I presenta una valoración aceptable del indicador intensidad aromática (entre 3 y 3.5), pero superior a los tratamientos II y III que presentan una valoración baja. El tratamiento número I presentó valoración alta (> 3.5) en el indicador sensación ácida y amarga y aceptable en el indicador graduación alcohólica. Por otro lado, el tratamiento III presenta valoración aceptable para los indicadores sensación dulce y sensación ácida y amarga.
- El costo total de un galón de vino de Jamaica producido en las condiciones del presente experimento es de **C\$ 438.33** (cuatrocientos treinta y ocho córdobas con 33/100). De esta manera se estima el costo de cada botella de 750 ml en **C\$ 87.66** (Ochenta y siete córdobas con 66/100).

VI. RECOMENDACIONES

- Por los resultados del presente estudio, se recomienda utilizar el vino elaborado a base de Flor de Jamaica correspondiente al tratamiento I, considerando la inclusión de una mayor cantidad de azúcar que permitiría mejorar la valoración de las sensaciones en la boca en su indicador sensación dulce y la característica química correspondiente al alcohol, por su incidencia en una mayor capacidad de fermentación.
- Realizar otros experimentos considerando el uso de flor de Jamaica disecada sin cocción previa a la fermentación.
- Equipar el Laboratorio con los equipos necesarios para medir variables como: PH, % de alcohol y densidad de los vinos, estos pueden ser: Peachimetro, Baker Búfer PH 4, Búfer PH 8, Alcoholímetro, Termómetro y Densímetro.
- Para realizar un Vino de Flor de Jamaica de buena calidad, es necesario tener en cuenta que la Flor debe ser de reciente cosecha, color homogéneo y sin residuos. Asimismo es preferible utilizar Flor disecada.

VII. LITERATURA CITADA

Christian, 2009, la flor de Jamaica, origen la flor de Jamaica (en línea), consultado el 05 de enero del 2014, disponible en: <http://fjamaica.blogspot.com/>.

Contre E. 2016, Flor de Jamaica, Clasificación Taxonómica, (en línea). Consultado 04 de enero 2016. Disponible en: <https://es.scribd.com/doc/230519530/Flor-de-jamaica-taxonomica-docx>

Cabello P.A. 2013, El pH en el vino, (en línea) consultado 05 de octubre 2016. Disponible en: www.buenastareas.com/ensayos/vino-de-Jamaica/1747002.html

Estrellita, 2013, receta para hacer vino de la flor de Jamaica, (en línea). Consultado 10 de enero 2014 disponible en: <https://espanol.answers.yahoo.com/question/index?qid=20130315172214AAhncr0>

Fuente: Quiminet, 2011, Como elegir un buen vino, (en línea). Consultado 12 octubre 2016. Disponible en: <https://www.quiminet.com/articulos/como-elegir-un-buen-vino-2601236.htm>

Pérez P.J y Gardey A. 2009, definición de Alcohol, (en línea). Consultado 05 octubre 2016, disponible en: <http://definicion.de/alcohol/>

Garcés L. 2011, flor de Jamaica, Propiedades y Usos, (en línea). Aranjuez, España. Consultado 25 de enero 2014. Disponible en: www.plantas-medicinales.es/Flor-de-Jamaica-propiedades-y-usos

Maya y Carbo, 2012, la clave del condimento, la flor de Jamaica, (en línea). Consultado 20 enero 2014. Disponible en: <https://esla.facebook.com/LACLAVEDELCONDIMENTO/posts/165957890193704>

.Neira O. M.G. 2013, producción de Jamaica en México, (en línea). Consultado 28 de enero 2014. Disponible en: <http://eleconomista.com.mx/columnas/agronegocios/2013/03/06/produccion-jamaica-mexico>

Carbajal O, Waliszewski S e Infanzón R. M. 2006, los usos y maravillas de la flor de Jamaica, (en línea). Consultado 04 de febrero 2014. Disponible en: <http://www.uv.mx/cienciahombre/revistae/vol19num2/articulos/jamaica/>

PROGRAMA DE EDUCACIÓN PARA EL DESARROLLO Y LA CONSERVACIÓN
ESCUELA DE POSGRADO Análisis de la capacidad empresarial de pequeños productores del Cantón de Guácimo, Costa Rica El caso de los productores inscritos al Programa de Desarrollo Comunitario de la Universidad EARTH Tesis sometida a consideración de la Escuela de Posgrado, Programa de Educación para el Desarrollo y la Conservación del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza como requisito para optar por el grado de: Magister Scientiae en Socio economía Ambiental Por Mariela Moreno Vargas Turrialba, Costa Rica, 2008

Fernández P. 2005, el pH en el vino, (en línea) consultado 05 de octubre 2016, disponible en: <http://www.vix.com/es/imj/gourmet/2008/02/29/el-ph-en-el-vino>

Sercahffj, flor de Jamaica, 08 de diciembre del 2010, actualizado 25 de abril del 2014, disponible en: www.buenastareas.com/ensayos/flor_De_Jamaica/1302028.html

Urbina T.F. 2009, cultivo de flor de Jamaica (Hibiscus sabdariffa L) y (Hibiscus cruentus Bertol), (en línea) MCA/Nicaragua Contrato No. CRM/DG/DAF/LI/C/0208/00661. Consultado 10 de febrero 2014. Disponible en: <http://cenida.una.edu.ni/relectronicos/RENF01U73.pdf>

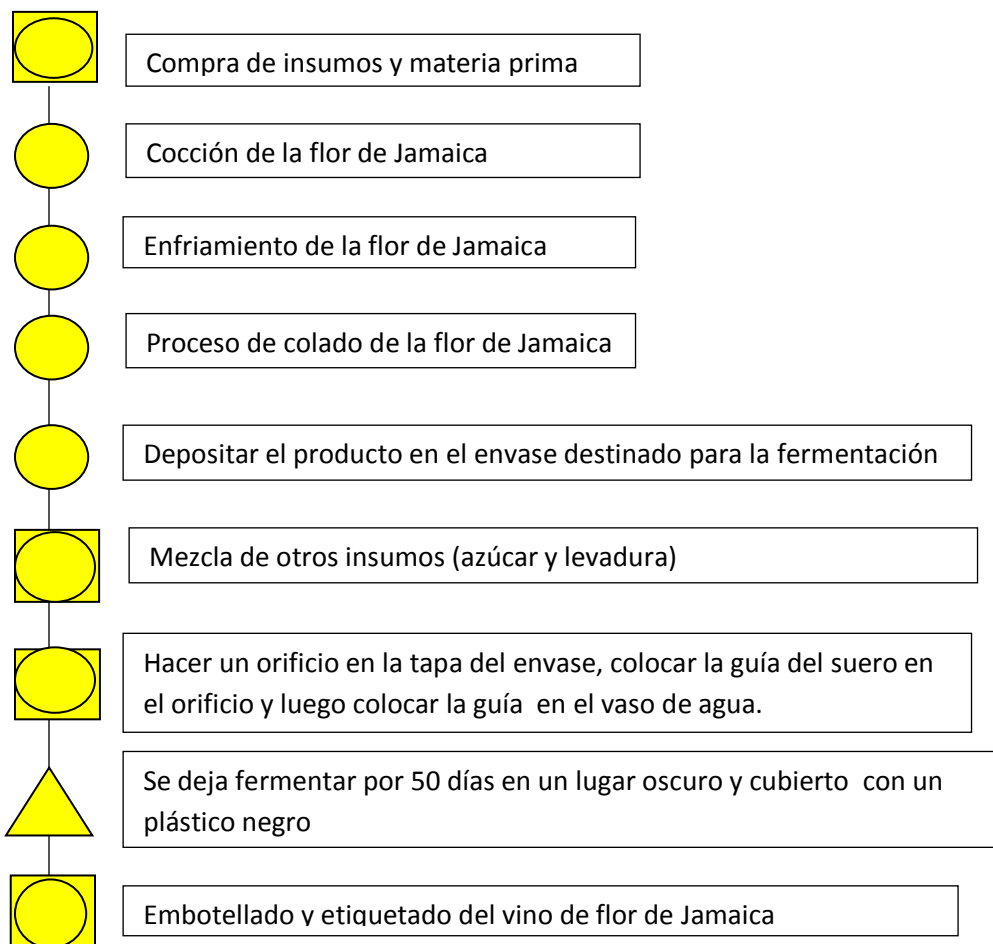
Martínez P.V. 2011, Flor de Jamaica, un diurético que no todos pueden tomar, (en línea).Cartagena, Colombia, consultado el 15 de febrero 2014, disponible en: <http://www.eluniversal.com.ni/vida-sana/flor-de-jamaica-un-diuretico-que-no-pueden-tomar-43418>

VIII. ANEXOS

Anexo 1: Formato para la valoración sensorial del vino de Jamaica

VARIABLE	VALORACIÓN				
	1	2	3	4	5
Análisis visual 1. Transparencia (limpieza y pureza) 2. Brillo 3. Intensidad del color					
Análisis de los aromas Intensidad aromática					
Análisis de la sensación de la boca 1. Sensaciones dulces 2. Sensaciones acidas y amargas 3. Graduación alcohólica					

Anexo 2. Flujo grama de las actividades realizadas. .



Anexo3: cocción de materia prima



Anexo 4: enfriamiento y colado de materia prima



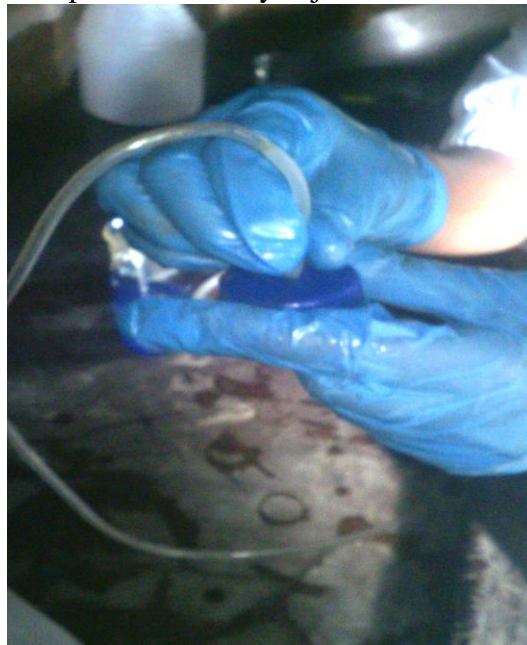
Anexo 5: Depositar el producto en el envase para la fermentación



Anexo 6: Mezcla de otros insumos



Anexo 7: preparación de los instrumentos para depositar el vino y dejarlo fermentando.



Anexo 8: producto en fermentacion durante 50 dias.

