

**Desarrollo de un vino de jaboticaba  
(*Myrciaria cauliflora*) en la Escuela Agrícola  
Panamericana**

Luis Humberto Lemus Aguirre

**Honduras**  
Diciembre, 2006

ZAMORANO  
CARRERA DE AGROINDUSTRIA

**Desarrollo de un vino de jaboticaba  
(*Myrciaria cauliflora*) en la Escuela Agrícola  
Panamericana**

Proyecto especial presentado como requisito parcial para optar  
al título de Ingeniero en Agroindustria en el grado  
Académico de Licenciatura

Presentado por

**Luis Humberto Lemus Aguirre**

**Honduras**  
Diciembre, 2006

El autor concede a Zamorano permiso  
para reproducir y distribuir copias de este  
trabajo para fines educativos. Para otras personas  
físicas o jurídicas se reservan los derechos de autor.

---

Luis Humberto Lemus Aguirre

**Honduras**  
Diciembre, 2006

**Desarrollo de un vino de jaboticaba  
(*Myrciaria cauliflora*) en la Escuela Agrícola  
Panamericana**

Presentado por:

Luis Humberto Lemus Aguirre

Aprobada:

---

Dina Fernández, Ing.  
Asesora Principal

---

Raúl Espinal, Ph.D.  
Director  
Carrera de Agroindustria

---

Julio R. López, M.Sc.  
Asesor

---

George Pilz, Ph.D.  
Decano Académico

---

Odilo Duarte, Dr.Sci.Agr.  
Asesor

---

Kenneth L. Hoadley, D. B. A.  
Rector

## **DEDICATORIA**

A mi madre Carolina Aguirre por su inagotable esfuerzo para ayudarme a salir adelante y por su eterno amor.

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios por haberme brindado la oportunidad de formarme profesionalmente.

A mi padre Teodoro Lemus y mi hermano Josué por apoyarme siempre.

A mis asesores Ing. Dina Fernández, Ing. Julio López y Dr. Odilo Duarte por brindarme su atención, paciencia y conocimiento para realizar este estudio.

A mis amigos.

A la fundación Nipón por el apoyo financiero brindado.

## RESUMEN

Lemus, L. Desarrollo de un vino de jaboticaba (*Myrciaria cauliflora*) en la Escuela Agrícola Panamericana. Proyecto especial del Programa de Ingeniero en Agroindustria. Zamorano, Honduras. 28 p.

La jaboticaba es una fruta exótica originaria de Brasil, donde es consumida mayormente fresca. La jaboticaba da un óptimo vino de color y gusto que se parece al de la uva. El objetivo general de este estudio fue desarrollar un vino de jaboticaba a nivel piloto. Se realizó un análisis sensorial de aceptación con un panel de personas con hábito de consumo de vino. Se evaluó el color con el Colorflex Hunter Lab y el contenido de antocianinas con el método diferencial de pH para el vino rosado, tinto y coupage de jaboticaba y se comparó con 2 vinos comerciales. Se desarrolló un flujo de proceso y un análisis de costos para los tres tipos de vinos. El diseño experimental que se usó fue de Bloques Completos al Azar (BCA) con medidas repetidas en el tiempo. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas ( $P > 0.05$ ) en la aceptación de los atributos de color, sabor, aceptación general y sabor residual de los tres tratamientos de vino de jaboticaba y su evaluación general fue de 3.62 correspondiente a la categoría “me gusta”. Se encontró diferencia estadísticamente significativa ( $P < 0.05$ ) en la aceptación del aroma del vino rosado, tinto, y coupage de jaboticaba, siendo el coupage el más aceptado. El costo para producir una botella de 750 ml de vino rosado, tinto y coupage de jaboticaba fue de US\$ 2.99, US\$ 3.00 y US\$ 2.99 respectivamente. Se encontró diferencia estadísticamente significativa ( $P < 0.05$ ) en el contenido de antocianinas entre los vinos de jaboticaba y los vinos comerciales. Se encontró diferencia estadística significativa ( $P < 0.05$ ) para los 3 valores (L, a y b) de la medición del color entre los vinos de jaboticaba y los vinos comerciales, con excepción del vino rosado de jaboticaba y el CA. Rosé en el valor de (a) y el vino rosado de jaboticaba y el vino coupage de jaboticaba en el valor de (b).

**Palabras clave:** color, costo, análisis sensorial, antocianinas y flujo de proceso.

## CONTENIDO

	Portadilla.....	i
	Autoría.....	ii
	Página de firmas.....	iii
	Dedicatoria.....	iv
	Agradecimientos.....	v
	Resumen.....	vi
	Contenido.....	vii
	Índice de cuadros.....	ix
	Índice de figuras.....	xi
	Índice de anexos.....	xii
1.	<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
2.	<b>REVISIÓN LITERARIA.....</b>	<b>2</b>
2.1	GENERALIDADES DE LA JABOTICABA.....	2
2.2	VINO DE JABOTICABA.....	3
2.3	EVALUACIÓN SENSORIAL DE ALIMENTOS.....	4
3.	<b>MATERIALES Y MÉTODOS.....</b>	<b>5</b>
3.1	LOCALIZACIÓN DEL ESTUDIO.....	5
3.2	MATERIALES.....	5
3.2.1	Materia prima.....	5
3.2.2	Material de vidrio.....	5
3.2.3	Ingredientes y reactivos.....	5
3.2.4	Materiales de limpieza y desinfección.....	5
3.2.5	Materiales para pruebas sensoriales.....	5
3.2.6	Equipos y utensilios.....	6
3.3	METODOLOGÍA.....	6
3.3.1	Descripción del proceso.....	6
3.3.2	Extracción del jugo de jaboticaba para el tratamiento 1.....	6
3.3.3	Elaboración del vino rosado de jaboticaba.....	7
3.3.4	Extracción del jugo de jaboticaba para el tratamiento 2.....	7
3.3.5	Elaboración del vino tinto de jaboticaba.....	8
3.3.6	Medición de variables para el vino tinto y rosado de jaboticaba.....	8
3.3.7	Evaluación sensorial del vino de jaboticaba.....	10
3.3.8	Diseño experimental.....	10

4.	<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b> .....	12
4.1	VINO ROSADO DE JABOTICABA.....	12
4.2	VINO TINTO DE JABOTICABA.....	13
4.3	PROCEDIMIENTO PARA LA ELABORACIÓN DEL COUPAGE DE COUPAGE DE JABOTICABA.....	14
4.4	ASPECTOS GENERALES PARA EL VINO TINTO Y ROSADO DE JABOTICABA.....	14
4.5	ANÁLISIS SENSORIAL PARA EL VINO DE JABOTICABA.....	15
4.6	ACEPTABILIDAD CON BASE EN LOS COMENTARIOS.....	17
4.7	ANÁLISIS DEL COLOR.....	18
4.8	CONTENIDO DE ANTOCIANINAS.....	19
4.9	COSTOS VARIABLES DE PRODUCCIÓN.....	19
5.	<b>CONCLUSIONES</b> .....	21
6.	<b>RECOMENDACIONES</b> .....	22
7.	<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	23
8.	<b>ANEXOS</b> .....	25

## ÍNDICE DE CUADROS

### Cuadro

1.	Composición por 100 g de porción comestible de jaboticaba.....	1
2.	Resumen de tratamientos.....	11
3.	Comparación de color de los tratamientos.....	15
4.	Comparación de aroma de los tratamientos.....	15
5.	Comparación de sabor de los tratamientos.....	16
6.	Comparación de sabor residual de los tratamientos.....	16
7.	Comparación de aceptación general de los tratamientos.....	16
8.	ANDEVA de la evaluación sensorial para el vino de jaboticaba.....	17
9.	Fortalezas y debilidades del vino rosado de jaboticaba de acuerdo a la opinión de los panelistas.....	17
10.	Fortalezas y debilidades del vino tinto de jaboticaba de acuerdo a la opinión de los panelistas.....	17
11.	Fortalezas y debilidades del coupage de jaboticaba de acuerdo a la opinión de los panelistas.....	18
12.	Comparación de los valores L a b de los tratamientos.....	18
13.	Comparación de concentración de antocianinas de los tratamientos	19
14.	Costos variables de producción en lempiras por botella de 750ml de vino rosado de jaboticaba.....	19
15.	Costos variables de producción en lempiras por botella de 750ml de vino tinto de jaboticaba .....	20

16.	Costos variables de producción en lempiras por botella de 750ml de coupage de jaboticaba .....	20
-----	---	----

## ÍNDICE DE FIGURAS

### Figura

1.	Proceso para la elaboración de vino rosado de jaboticaba.....	12
2.	Proceso para la elaboración de vino tinto de jaboticaba.....	13
3.	Proceso para la elaboración de cougape de jaboticaba.....	14

## ÍNDICE DE ANÉXOS

### Anexo

1.	Formato para el análisis sensorial del vino rosado de jaboticaba.....	26
2.	Formato para el análisis sensorial del vino tinto de jaboticaba.....	27
3.	Formato para el análisis sensorial del coupage de jaboticaba.....	28

## 1. INTRODUCCIÓN

Debido a la amplia biodiversidad de flora con que cuenta el trópico y a los descubrimientos de nuevas especies que cada día son más conocidas, se tienen muchas frutas exóticas como la jaboticaba (*Myrciaria cauliflora*) que aumentan cada vez más la tendencia por su consumo. La mayoría de las frutas exóticas son consumidas en estado fresco, pero actualmente la tendencia es agregarle valor para la conveniencia de su consumo, el cual representa mayores ingresos para las industrias.

De acuerdo a Bermejo y León (1998) la jaboticaba es una fruta exótica originaria de Brasil, es consumida mayormente fresca, sin embargo cuenta con productos de valor agregado de uso común como jalea, mermelada y vino tinto. En el caso de Honduras es una fruta poco conocida por lo que su tendencia de consumo es reducida. De hecho, con la industrialización se podría difundir ampliamente en este país, lo cual aumentaría la demanda de los productos derivados de esta fruta como el vino.

La jaboticaba da un óptimo vino de color y gusto que se parece al de la uva. El tanino que contiene la cáscara mejora la conservación del vino. Es aconsejable que se utilice sólo fruta fresca para la fabricación del vino. La fermentación natural es riesgosa, siendo preferible la selección adecuada del cultivo fermentativo. (Mattos, 1983)

En Honduras no existe tradición y costumbre de consumir vino. Los vinos de frutas son elaborados artesanalmente dando lugar a productos con problemas de turbidez y opacidad; dificultando la aceptación del consumidor (Alvarenga 2004).

Según Alvarez (1991) la enología no forma parte integral de nuestra cultura, por lo que es necesario la realización de estudios destinados a la producción, aceptación y beneficios de los vinos. Se debe hacer hincapié en el beneficio que brinda como producto alimenticio saludable. De hecho, el vino de jaboticaba presenta un alto contenido de antioxidantes que pueden favorecer el consumo por su efecto saludable.

Este estudio ayuda a conocer el proceso de elaboración de vino de jaboticaba a nivel piloto. El estudio cuenta con un análisis sensorial realizado por un panel de personas con hábito de consumo de vino para determinar la aceptación del vino de jaboticaba y contiene un análisis de costo variable para su elaboración.

El objetivo general de este proyecto fue desarrollar un vino de jaboticaba (*Myrciaria cauliflora*) a nivel piloto. Los objetivos específicos fueron: Desarrollar un flujo de procesos para el vino tinto, rosado y un coupage (mezcla de líquidos) de jaboticaba. Realizar un análisis sensorial de aceptación. Realizar un análisis de costos variables de producción y evaluar el contenido de antocianinas y el color de los tres tipos de vinos desarrollados.

## 2. REVISION DE LITERATURA

### 2.1 GENERALIDADES DE LA JABOTICABA

La jaboticaba (*Myrciaria cauliflora*), es también conocida como guabotijaba, cabotijaba o diaboticaba (Morales 1999). Los frutos se encuentran adheridos a las ramas y tronco del árbol formando grupos conocidos como cojín floral (Choucair 1962). El fruto tarda alrededor de 4 semanas de flor a cosecha. La planta produce de 4 a 5 cosechas por año. La pulpa es jugosa y contiene de 1 a 4 semillas/fruto (Gelifus 1994).

La jaboticaba se cultiva considerablemente en el sur de Brasil pero no en plantaciones comerciales. Según Gelifus (1994) el frutal es poco cultivado fuera de su lugar de origen. De acuerdo a Bermejo y León (1998) la jaboticaba es una fruta exótica originaria de Brasil, es consumida mayormente fresca, sin embargo cuenta con productos de valor agregado de uso común como jalea, mermelada y vino tinto.

La tabla de composición preparada por Woot-Tsuen y Flores (1966) muestra que el contenido por 100 g de porción comestible de jaboticaba es:

Cuadro 1. Composición por 100 g de porción comestible de jaboticaba

Valor energético	(calorías)	46.00
Humedad	(%)	87.00
Proteína	(g)	0.10
Grasa	(g)	0.01
Carbohidratos totales	(g)	12.60
Fibra	(g)	0.10
Ceniza	(g)	0.20
Calcio	(mg)	6.00
Fósforo	(mg)	9.00
Hierro	(mg)	0.50
Tiamina	(mg)	0.02
Riboflavina	(mg)	0.02
Niacina	(mg)	0.02
Acido ascórbico (Vit C)	(mg)	23.00

Según Wiltbank y otros (1983) por 100 mL de pulpa de jaboticaba se encuentra 14 g de sólidos solubles, 10.87 g de azúcares totales (de los cuales 9.4 son reductores y 1.47 no reductores) y 117.5 mg de vitamina C.

De acuerdo a lo encontrado por Trevisan y otros (1972) la jaboticaba contiene solo el ácido cítrico y el oxálico y en la cáscara se encuentra la antocianina peonidina -3-glucósido y su correspondiente antocianidina. Según Gutiérrez y otros (1976) el jugo de

la fruta contiene 12.5% de carbohidratos, de los cuales 1.58% es glucosa, 3.13% es fructosa y 5.3% es sacarosa.

## 2.2 VINO DE JABOTICABA

El término vino se aplicó por primera vez en otros tiempos exclusivamente al zumo fermentado de las uvas, sin embargo en la actualidad se reconoce como vino al zumo de muchos frutos, al igual que al zumo de fermentación alcohólica de materias vegetales que contienen azúcar (Montoya y otros 1988).

En la fermentación alcohólica llevada a cabo por las levaduras (*Saccharomyces cerevisiae*) los azúcares del mosto son convertidos en alcohol y en anhídrido carbónico, acompañado de otras reacciones químicas y actividades de otros microorganismos y fermentos (Álvarez 1991). Esta ecuación es la base química sobre la cual se sustenta la explicación del proceso de fermentación (Montoya y otros 1988)



La jaboticaba da un óptimo vino de color y gusto que se parece al de la uva. El tanino que contiene la cáscara mejora la conservación del vino. Es aconsejable que se utilice sólo fruta fresca para la fabricación del vino. La fermentación natural es riesgosa, siendo preferible la selección adecuada del cultivo fermentativo. (Mattos 1983).

De acuerdo a Asquieri y otros (2004) el vino dulce de jaboticaba tiene mayor preferencia que el vino tinto seco de jaboticaba. Además concluye que la jaboticaba tiene un buen potencial para un buen vino. Debido a las características físicas y químicas de la jaboticaba que son muy parecidas a la uva, tiene potencial para competir a nivel de vinos.

El tiempo de maceración de la cáscara no interviene con el contenido de alcohol, pH y bióxido de azufre total y libre. Por otro lado, aumenta la intensidad del color y del desempeño de la producción en función de los días en que las cáscaras permanecen en contacto con el mosto (Chiarelli y otros 2005).

Según Mattos (1983), para la elaboración del vino de jaboticaba se necesitan los siguientes ingredientes: 10 litros de agua, 10 Kg. de jaboticaba, 4 Kg. de azúcar y 15 gramos de levadura. El proceso de vinificación de la jaboticaba es de la siguiente manera:

- Aplastar las jaboticabas con cáscara y semilla en un recipiente.
- Disolver el azúcar en 5 litros de agua caliente.
- Evacuar el jarabe y los 5 litros de agua restante en una tina de fermentación
- Agregar 15 gramos de fermento
- Colocar un cedazo para obtener el bagazo (cáscara más semilla) en la superficie del mosto para evitar el contacto con el aire, previniendo de esta manera la formación de vinagre en la superficie del vino.
- Dejar fermentar durante 3 a 7 días con el bagazo para que el vino adquiera los taninos necesarios.
- Transferir el vino a un garrafón, sifoneando cuidadosamente para que esté exento de las partes sólidas del bagazo.

- Por seguridad, llenar completamente el recipiente de modo de no dejar espacios vacíos en contacto con el aire (evitando la formación de vinagre)
- Dejar en reposo 3 meses para ser limpiado
- Embotellar y guardar durante un año.

El vino de frutas se considera un producto complejo por la variación que existe en cada tipo de fruta (acidez y % de azúcar), época del año, condición de almacenaje y así sucesivamente. Para normalizar estas diferencias las organizaciones mundiales han comparado los vinos de frutas con el vino de uva, tratando de asimilar su contenido de azúcar y su acidez (Jules 1972).

Los vinos de frutas, particularmente, presentan alteraciones en su apariencia y defectos de su origen fermentativo, consecuencia de mal manejo de las frutas, composición química de las mismas entre los defectos más comunes.(Moguel 2000).

La enología no forma parte integral de nuestra cultura, por lo que se deben hacer estudios relacionados con su producción, aceptación y beneficios. Se debe enfatizar en su beneficio como producto alimenticio saludable (Álvarez 1991).

### **2.3 EVALUACIÓN SENSORIAL DE ALIMENTOS**

De acuerdo con Watts y otros (1992) el mejor instrumento para medir la aceptación de un alimento es el elemento humano, porque es el único que puede responder con los cinco sentidos a una prueba básica; de ahí la importancia de realizar análisis sensoriales cuando se elabora un producto, o se desea mejorarlo. El análisis sensorial es una ciencia multidisciplinaria en la que se utilizan panelistas humanos que utilizan los sentidos de la vista, olfato, gusto, tacto y oído para medir las características sensoriales y la aceptabilidad de los productos alimenticios y de muchos otros materiales. El análisis sensorial es aplicable en muchos sectores, tales como el desarrollo y mejoramiento de productos, control de calidad, estudios sobre almacenamiento y desarrollo de procesos (Watts y otros 1992).

Por otro lado, las pruebas hedónicas están destinadas a medir cuanto agrada o desagrade un producto. Para estas pruebas se utilizan escalas categorizadas, que puedan tener diferente número de categorías y que comúnmente van desde “me gusta muchísimo”, “pasando por no me gusta ni disgusta”, hasta “me disgusta muchísimo”. Los panelistas indican el grado en que les agrada cada muestra, escogiendo la categoría apropiada (Watts y otros 1992).

## **3. MATERIALES Y MÉTODOS**

### **3.1 LOCALIZACIÓN DEL ESTUDIO**

El estudio se realizó en las instalaciones de la Escuela Agrícola Panamericana utilizando las facilidades de la Planta Agroindustrial de Investigación y Desarrollo (PAID) para el desarrollo del vino de jaboticaba y el análisis sensorial de aceptación y del Centro de Evaluación de Alimentos (CEA) para los análisis de pH, color, contenido de antocianinas y grados Brix

### **3.2 MATERIALES**

#### **3.2.1 Materia prima**

Se utilizó fruta madura de jaboticaba que se recolectó de los árboles que se encuentran en el Zamorano.

#### **3.2.2 Material de vidrio**

- Beakers de 50, 100 y 500 ml.
- Probetas de 500 ml.
- Botellas de 750 ml.
- Recipiente de vidrio para almacenar vino (carboy) de 3 galones (11 L)

#### **3.2.3 Ingredientes y reactivos**

- Levadura fermentativa Lalvin 71B-1122 (*Saccharomyces cerevisiae*)
- Conservante: Metabisulfito de potasio (30 ppm)
- Agua purificada.
- Agua destilada.
- Carbonato de potasio

#### **3.2.4 Materiales de limpieza y desinfección**

- Agua potable
- Detergente normal
- Cloro (1.5 ppm)

#### **3.2.5 Materiales para pruebas sensoriales**

- 25 Copas de vidrio
- Galleta de soda

- Servilletas.
- Vasos plásticos
- Lapicero

### **3.2.6 Equipos y utensilios**

- Recipientes plásticos, canastas y baldes (5 a 10 unidades)
- Corcho plástico
- Balanza AND FS-15K
- Equipo para lavado y selección de la fruta.
- Mesa de selección.
- Extractor de jugo Goodnature, Model X-1, Serial 1151
- Potenciómetro Orion Research, modelo 701 A.
- Refractómetro (escala de 0 a 32 °Brix).
- Balanza analítica Mettler, modelo AE200.
- Trampa de aire para CO<sub>2</sub>
- Filtros especiales #1, 2, y 3 (wine filter pads).
- Colorflex Hunter Lab modelo 45/0.
- Embudos plásticos
- Masking tape
- Filtro Buon Vino Model T29213
- Vinómetro (0-25% de alcohol)
- Tazones de acero inoxidable de 6 litros
- Recipiente plástico capacidad 30 litros
- Termómetro
- Espectrofotómetro Spectronic 20

## **3.3 METODOLOGÍA**

### **3.3.1 Descripción del proceso**

El proceso de elaboración del vino se dividió de la siguiente manera:

- Elaboración del jugo de jaboticaba para el tratamiento 1
- Elaboración de vino rosado de jaboticaba
- Elaboración del jugo de jaboticaba para el tratamiento 2
- Elaboración de vino tinto de jaboticaba

### **3.3.2 Extracción del jugo de jaboticaba para el tratamiento 1**

El total de jaboticaba que se lavó y seleccionó fue de 13.8 kg. La extracción del jugo se hizo con la ayuda de la prensa hidráulica “Goodnature”, colocando aproximadamente una cantidad de 0.77 kg de fruta, prensando dos veces para obtener una mejor extracción. La presión generada por este equipo fue de 1450 psi. Se utilizó un recipiente de vidrio con capacidad para 3 galones (botellón) y un corcho de plástico para el almacenamiento.

### 3.3.3 Elaboración de vino rosado de jaboticaba

#### Ajuste de °Brix y pH

Luego de haberse prensado la jaboticaba se ajustó el jugo obtenido. Se bajó el pH de 3.3 a 3.1 con 12 g de ácido cítrico y se adicionó 1.22 kg de azúcar para elevar los grados Brix de 11 a 22.

La adición de azúcar se hizo mediante la fórmula  $S = 0.125 \text{ weight (B-A)}$ , de Dharmadhikari y Wilker, donde:

S= es el peso de azúcar necesaria para llegar a 22°Brix

B= Cantidad de °Brix deseable de 21 o 22

A= Lectura del refractómetro del jugo

0.125= Factor para determinar la libras de azúcar por galón de mosto.

#### Inoculación

Según Dharmadhikari y Wilker (2001) no se debe añadir levadura sin haberse rehidratado porque da como resultado pobre dispersión. Se agregó el cultivo de levadura con una proporción de 30g/100 litros de jugo. El jugo utilizado fue de 8.3 litros para inoculación. La activación del cultivo de levadura se hizo a 43°C por 15 minutos en un volumen de agua de 50 ml. Se añadió el cultivo al jugo que tenía una temperatura de 27°C.

#### Fermentación

Luego de la inoculación al botellón se le colocó una trampa de aire para evitar la entrada de oxígeno y permitir la salida de dióxido de carbono. El tiempo de fermentación fue de 7 días a una temperatura promedio de 27°C.

#### Envasado

Finalizada la fermentación se agregó metabisulfito de potasio ( $K_2S_2O_5$ ) a razón de 30 ppm, el cual fue diluido en 100 ml de vino de jaboticaba. El vino se almacenó en el cuarto frío del PAID a 4°C. Se repitió 4 veces la aplicación de la dosis de metabisulfito de potasio con intervalos de un mes.

#### Clarificación

El clarificante utilizado fue Polilact. Según Alvarenga (2004) Polilact es un producto que esta formado por la mezcla de un polímetro sintético que es polivinilo poliporrolidone (PVPP) con caseína en una base de celulosa. Su forma de acción es directamente en los compuestos fenólicos. Para la aplicación se utilizó una proporción de 50g/100 litros, disolviéndolo en 100 ml por 1 hora y luego se le agregó al vino.

#### Filtración

El vino fue filtrado 2 veces usando el filtro Buon Vino y los filtros No.1 y No.2 respectivamente. El peso del residuo (por efecto del clarificante) de la primera filtración fue de 0.60 kg y de la segunda filtración fue de 0.09 kg.

### 3.3.4 Extracción del jugo de jaboticaba para el tratamiento 2

El total de jaboticaba que se lavó y seleccionó fue de 13.54 kg. La extracción del jugo se hizo de la misma manera para el tratamiento 1.

### **3.3.5 Elaboración de vino tinto de jaboticaba**

#### **Inoculación**

Luego de haberse prensado la jaboticaba se ajustó el pH de 3.6 a 3.2 con la adición de 50 g de ácido cítrico y se agregó 1 Kg de azúcar para subir los grados Brix de 15 a 23 del jugo obtenido. En este tratamiento, el residuo (cáscara + semilla) fue incorporado al jugo obtenido de la extracción teniendo otro tipo de maceración para la fermentación del mosto. El recipiente utilizado para realizar la fermentación fue de plástico con una capacidad para 30 litros. La activación del cultivo de levadura se hizo a 43°C por 15 minutos en un volumen de agua de 50 ml. Se añadió el cultivo de levadura al jugo que tenía una temperatura de 27°C, a razón de 30g/100 litros de jugo.

#### **Fermentación**

Después de hacer todos los ajustes necesarios (azúcar y pH) y las adiciones correspondientes; el mosto constituido por el jugo, cáscara y semillas estaba listo para la fermentación. El mosto debe ser fermentado en un recipiente sin tapar (Dharmadhikari y Wilker 2001). La fermentación se realizó en un cuarto cerrado a una temperatura promedio de 27°C. Según López (2006) la remoción del mosto debe ser cada 8 horas para permitir la oxigenación de las levaduras. El tiempo de fermentación fue de 4 días.

#### **Envasado**

Finalizada la fermentación se hizo la separación del jugo y el residuo, con la ayuda del extractor de presión hidráulica. Se agregó metabisulfito de potasio ( $K_2S_2O_5$ ) al jugo obtenido a razón de 30 ppm, disolviéndolo en 100 ml de vino de jaboticaba. El vino se almacenó en un botellón de 11 litros, luego fue introducido en el cuarto frío de la PAID a 4°C. Se repitió 4 veces la aplicación de metabisulfito de potasio con intervalos de un mes.

#### **Clarificación**

Según Dharmadhikari y Wilker (2001) después de haber finalizado la fermentación todavía hay sustancias en suspensión como desechos de células de la fruta, restos de levadura, bacterias, etc. Razón por la cual se deben de eliminar este tipo de sustancias para dejar el vino totalmente limpio, claro y sin ningún tipo de turbidez. El clarificante utilizado fue Polilact en una proporción de 50 g/100 litros. El cual fue disuelto en 100 ml por 1 hora y luego se le agregó al vino.

#### **Filtración**

El vino fue filtrado 2 veces usando el filtro Buon Vino y los filtros No.1 y No.2 respectivamente. El peso del residuo (por efecto del clarificante) de la primera filtración fue de 0.122 kg y de la segunda filtración fue de 0.06 kg.

### **3.3.6 Medición de variables para el vino tinto y rosado de jaboticaba**

#### **°Brix**

Con la ayuda del refractómetro (0 a 32°Brix) se realizó la medición al momento de inocular el mosto con la levadura.

### **Alcohol**

Después de finalizada la fermentación, el porcentaje de alcohol fue medido utilizando el vinómetro a una temperatura de 20°C. El procedimiento consistió en dejar salir una gota de vino para realizar la medición. Cada 18 g/l de azúcar en el mosto, originarán al fermentar 1 % en volumen de alcohol en el vino y el punto de maduración óptimo corresponde a 12 ° de alcohol probable (Oñate 2004).

### **pH**

Se utilizó el potenciómetro Orion Research. Se calibró usando el buffer de pH 4 y luego en el buffer de pH 7. Se procedió a hacer la medición para los tratamientos.

### **Temperatura**

La medición de la temperatura se hizo mediante un termómetro. La medición fue en grados Celcius. Entre los factores que influyen en el desarrollo de la fermentación, la temperatura es preponderante. (Delanoë y otros 2003). La temperatura promedio de la fermentación fue de 27°C.

### **Color**

La medición se hizo mediante Colorflex Hunter Lab. Donde:

L = 0 es negro y 100 es blanco

a = negativo es verde y positivo rojo

b = negativo es azul y positivo amarillo

Se evaluaron 4 muestras por cada tratamiento y los resultados fueron expresados como valores de L a y b. Se realizó una separación de medias Tukey de los resultados obtenidos.

### **Acidez titulable**

El ácido cítrico tiene un sabor acidulado; pero se presenta en muy baja cantidad. Juega un papel importante en las características organolépticas del vino (Delanoë y otros 2003). Para calcular la acidez titulable se utilizó el método de Dharmadhikari y Wilker, cuya fórmula es la siguiente:

$$\text{Acidez titulable expresada como ácido tartárico (g/ml)} = \frac{(V)(N)(75)(100)}{(1000)(v)}$$

Donde:

V= ml de solución NaOH

N= Normalidad de NaOH

V= volume de la muestra

La acidez titulable fue expresada como ácido cítrico. Se usó la constante de 0.933 para convertir la acidez titulable expresada como ácido tartárico a ácido cítrico siguiente el método 962.12 de la A.O.A.C. Se obtuvo 4.5g/L para el vino rosado de jaboticaba y 4.9g/L para el vino tinto de jaboticaba.

### **Antocianinas**

La evaluación de antocianinas fue evaluada a partir del diferencial de pH según Wrolstad (1976). Se preparó las soluciones buffer de pH 1.0 y pH 4.5 siguiendo la siguiente metodología:

Preparación de 500 ml de buffer pH 1.0

Agregar 31.25 de HCl concentrado a 343.7 ml de agua destilada. En total 375 ml  
Disolver 1.86 g de KCl en 125 ml de agua destilada. Combinar las dos soluciones.

Preparación de 500 ml de buffer pH 4.5

Añadir 118 ml de HCl 1M a 27.2 g de acetato de sodio trihidratado

Cálculo del total de antocianinas

Ley de Beer:  $A = abc$  donde  $A$ =absorbancia,  $a$ = coeficiente de ext. molar,  $b$ =diámetro del tubo de ensayo  $c$ = concentración.

$a = 29600$  para peonidina 3 glucósido (MW= 463)

$A = [(OD_{510} - OD_{700})_{pH 1.0} - (OD_{510} - OD_{700})_{pH 4.5}]$

Concentración en mg/kg =  $(A/a) * (MW) * (1000) * (FD)$

Donde:  $A$ = absorbancia ajustada;  $MW$ = peso molecular; 1000= molar a ppm; 10= factor de dilución buffer.

Se agregó 0.5 ml de la muestra del vino de jaboticaba a 4.5 ml del buffer pH 1.0 y a 4.5 ml del buffer pH 4.5. Se analizaron las muestras con la ayuda del espectrofotómetro Spectronic 20, las mediciones se hicieron a 510 nm y 700 nm. Cada muestra se hizo por triplicado y se realizó un análisis de separación de medias Tukey.

### 3.3.7 Evaluación sensorial del vino de jaboticaba

Se realizó la evaluación sensorial para los tres tratamientos, para determinar el grado de aceptación del color, olor, sabor, sabor residual y aceptación general entre tratamientos (Anexo 1). La evaluación consistió en evaluar el tratamiento 1 con el 2 durante dos semanas; el tratamiento 2 con el tratamiento 3 de igual manera. La evaluación fue realizada semanalmente por 12 panelistas consumidores de vino.

Se trabajó con una escala hedónica de 5 puntos, en donde 1 es la menor aceptabilidad (me disgusta poco) y 5 la mayor aceptabilidad (me gusta mucho).

### 3.3.8 Diseño experimental

El análisis estadístico se realizó con el programa estadístico SAS<sup>®</sup>. Se utilizó una separación de medias Tukey ( $P < 0.05$ ) y un análisis de varianza (ANDEVA) en un diseño de bloques completos al azar (BCA) con medidas repetidas en el tiempo. Se evaluaron 3 tratamientos: 1) vino de jaboticaba sin cáscara y sin semilla; 2) vino de jaboticaba con cáscara y con semilla y 3) una mezcla de vino de 11% del tratamiento 2 con 89% del tratamiento 1.

El objetivo de este análisis estadístico fue la determinación de diferencias significativas entre en color, olor, sabor, sabor residual y apariencia general del vino de jaboticaba que fueron evaluados por 12 panelistas donde cada panelista en el análisis estadístico es un bloque. Se utilizó una escala de 5 puntos en el análisis sensorial para disminuir el coeficiente de variación.

Cuadro 2. Resumen de tratamientos.

<b>T1</b>	Vino de jaboticaba sin semilla y sin cáscara
<b>T2</b>	Vino de jaboticaba con semilla y con cáscara
<b>T3</b>	Mezcla de 89% T1 y 11% del T2

- 12 panelistas consumidores de vino
- 1ro. T1 y T2
- 2do. T2 y T3

## 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1 VINO ROSADO DE JABOTICABA

#### Extracción del jugo

La extracción tuvo una eficiencia de 60.64%, dando como resultado 8.7 kg de jugo. Según Mattos (1983) de la fruta de jaboticaba se puede obtener 50% de jugo. La eficiencia fue favorable debido al extractor de presión hidráulica Goodnature.

#### Ajuste de <sup>0</sup>Brix y pH para la preparación del mosto

El mosto de jaboticaba tuvo un pH de 3.3 y 11<sup>0</sup>Brix; lo que dio lugar al ajuste correspondiente. Se agregaron 12 gramos de ácido cítrico y 1.22 kg de azúcar. El ajuste final del jugo fue de 22<sup>0</sup>Brix y pH de 3.1. Al finalizar la fermentación se obtuvo 3.2 de pH, 7<sup>0</sup>Brix y 12% de alcohol. Estos valores se mantuvieron constantes en el tiempo. A continuación se muestra el diagrama de flujo que se utilizó para la elaboración del vino rosado de jaboticaba.

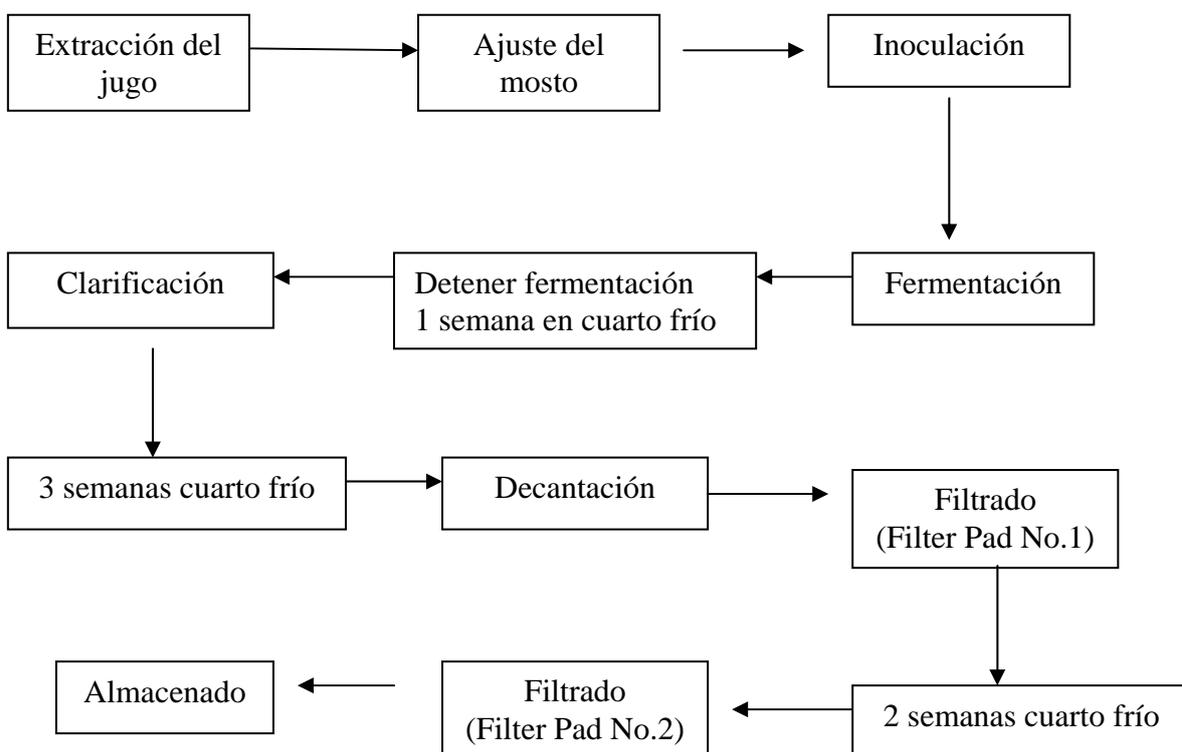


Figura 1. Proceso para la elaboración de vino rosado de jaboticaba

## 4.2 VINO TINTO DE JABOTICABA

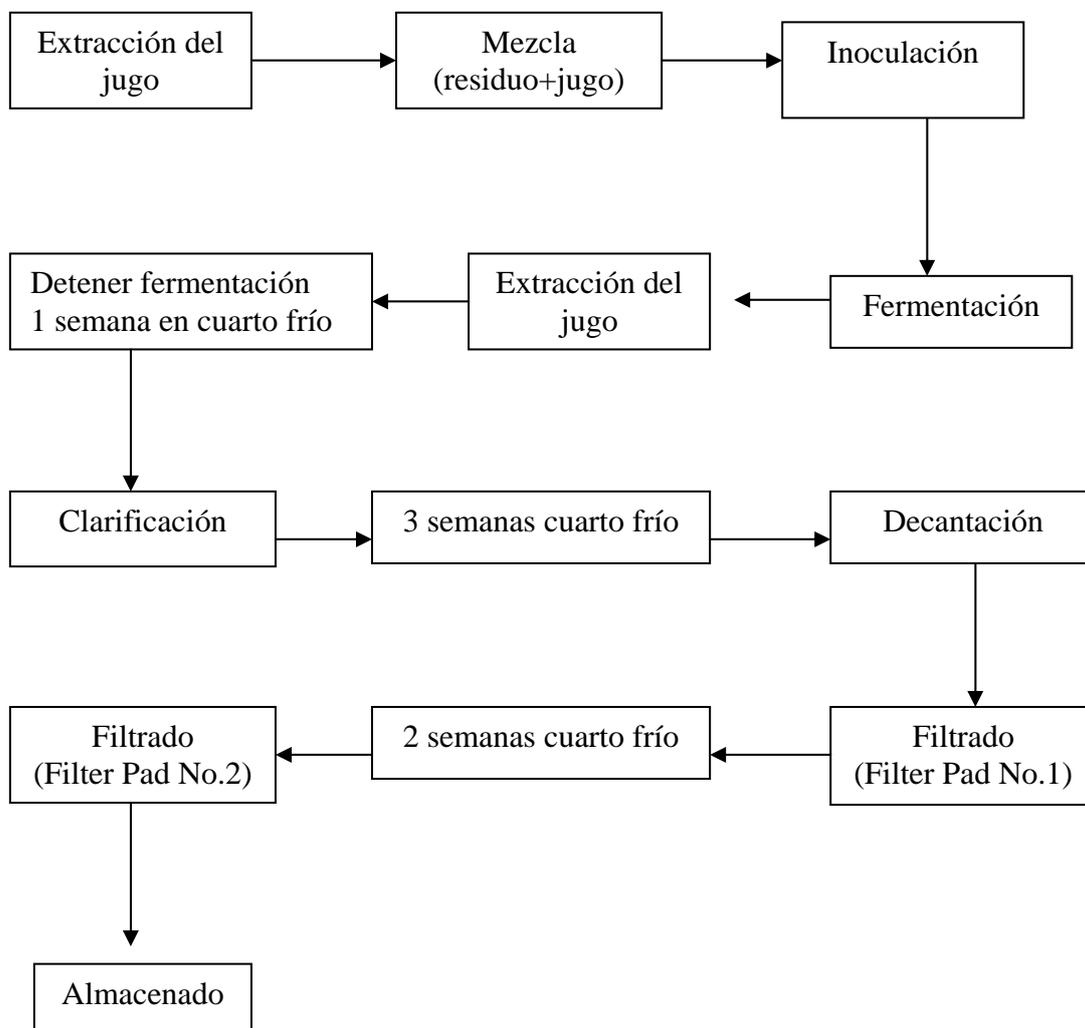
### Extracción del jugo

La extracción tuvo una eficiencia de 57.97%, dando como resultado 7.85 kg de jugo.

### Ajuste de °Brix y pH para la preparación del mosto

El mosto de jaboticaba tuvo un pH de 3.6 y 15°Brix; lo que dio lugar al ajuste correspondiente. Se agregaron 50 g de ácido cítrico y 1 kg de azúcar. El ajuste final del jugo fue de 23°Brix y pH de 3.2.

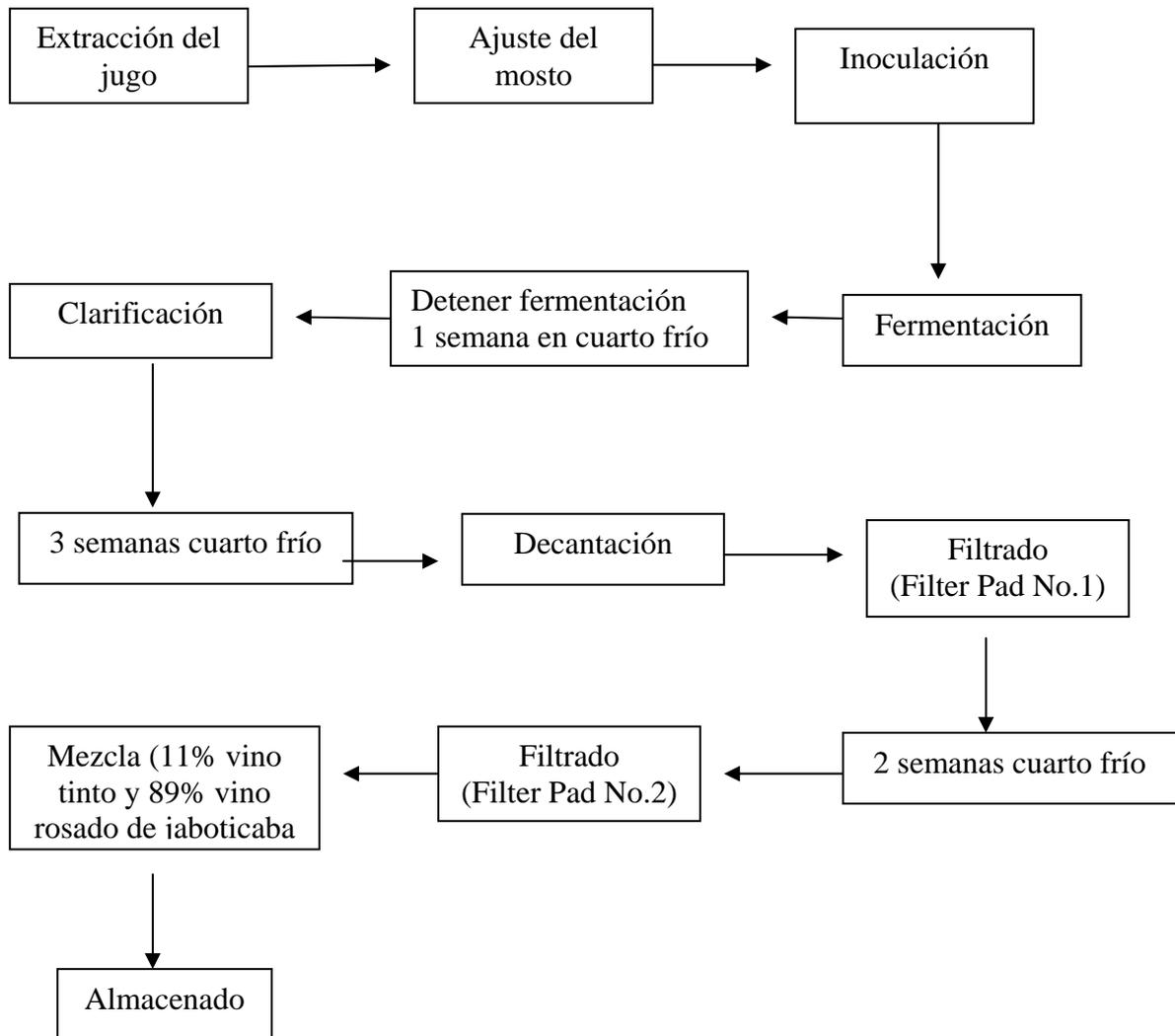
Al finalizar la fermentación se obtuvo 3.3 de pH, 1°Brix y 12.5% de alcohol. Estos valores se mantuvieron constantes en el tiempo. Para obtener una mejor aceptación del vino tinto se elevó el contenido de °Brix a 6. De acuerdo a Asquieri y otros (2004) el vino dulce de jaboticaba tiene mayor preferencia que el vino tinto seco de jaboticaba. A continuación se muestra el diagrama de flujo que se utilizó para la elaboración del vino tinto de jaboticaba.



Flujo 2. Proceso para la elaboración de vino tinto de jaboticaba

### 4.3 PROCEDIMIENTO PARA LA ELABORACIÓN DE COUPAGE DE VINO DE JABOTICABA

La elaboración de la mezcla de los fue básicamente la misma para la elaboración del vino rosado de jaboticaba con la única diferencia que después del filtrado se le agregó 11% del vino tinto de jaboticaba. A continuación se muestra el diagrama de flujo que se utilizó para la elaboración del coupage de jaboticaba.



Flujo 2. Proceso para la elaboración de coupage de jaboticaba

### 4.4 ASPECTOS GENERALES PARA EL VINO DE TINTO Y ROSADO DE JABOTICABA

Según Delanoë y otros (2003) los tres tipos de vino de jaboticaba estarían situados según el contenido de azúcares como “vinos dulces” porque contienen más de 5°Brix.

La levadura usada fue Lalvin 71B-1122. Es una levadura que arranca con una fermentación rápida y constante entre 15° y 30°C (59° y 86°F). Produce vinos más

aromáticos que tienden a madurarse rápidamente. Se usa en vinos jóvenes (Lesaffre Corporation, 2002).

El pH indica la fuerza de los ácidos del vino. El pH del vino se sitúa entre 2.8 y 3.8. Un pH bajo corresponde a una fuerte acidez. Cuando el pH toma un valor superior a 3.4 o 3.5, el vino es muy frágil. Las alteraciones de origen microbiano se desarrollan fácilmente. Un pH inferior a 3.1, es muy desfavorable para el desarrollo de la fermentación maloláctica (Delanoë y otros 2003).

#### 4.5 ANÁLISIS SENSORIAL PARA EL VINO DE JABOTICABA

##### Color

La media obtenida fue de 3.75, 3.79 y 3.87 para el vino rosado, tinto y coupage de jaboticaba respectivamente. El color de los tres tratamientos se situó en la categoría “me gusta”. No se encontró diferencia estadísticamente significativa ( $P > 0.05$ ) entre los tratamientos.

Cuadro 3. Comparación de color de los tratamientos

TRT	COLOR $\pm$ DE	Separación de medias
Vino rosado	3.75 $\pm$ 0.85	A
Vino tinto	3.79 $\pm$ 0.71	A
Coupage	3.87 $\pm$ 0.68	A

\*Medias con letras iguales no son estadísticamente diferentes ( $P > 0.05$ ).

##### Aroma

El aroma del vino rosado y coupage de jaboticaba fueron diferentes estadísticamente ( $P < 0.05$ ), mientras que en el aroma del vino rosado y tinto de jaboticaba no se encontró diferencia estadísticas significativa ( $P > 0.05$ ). No se encontró diferente estadísticamente significativa ( $P > 0.05$ ) en el aroma del vino tinto y coupage de jaboticaba. El aroma del coupage de jaboticaba fue situado en la categoría “me gusta”, por otro lado el vino rosado y tinto de jaboticaba fueron situados en la categoría “no me disgusta ni me gusta”.

Cuadro 4. Comparación de aroma de los tratamientos

TRT	COLOR $\pm$ DE	Separación de medias
Vino rosado	3.45 $\pm$ 0.77	B
Vino tinto	3.29 $\pm$ 1.03	AB
Coupage	3.62 $\pm$ 0.71	A

\*Medias con letras distintas son estadísticamente diferentes ( $P < 0.05$ ).

##### Sabor

La media obtenida fue de 3.54, 3.52 y 3.66 para el vino rosado, tinto y coupage de jaboticaba respectivamente. El sabor de los tres tratamientos fue situado en la categoría

“me gusta”. No se encontró diferencia estadísticamente significativa ( $P > 0.05$ ) entre los tratamientos.

Cuadro 5. Comparación de sabor de los tratamientos

TRT	COLOR $\pm$ DE	Separación de medias
Vino rosado	3.54 $\pm$ 0.83	A
Vino tinto	3.52 $\pm$ 0.83	A
Coupage	3.66 $\pm$ 0.82	A

\*Medias con letras iguales no son estadísticamente diferentes ( $P > 0.05$ ).

### Sabor residual

La media obtenida fue de 3.33, 3.5 y 3.33 para el vino rosado, tinto y coupage de jaboticaba respectivamente. El sabor residual de los tres tratamientos fue situado en la categoría “no me gusta ni me disgusta”. No se encontró diferencia estadísticamente significativa ( $P > 0.05$ ) entre los tratamientos.

Cuadro 6. Comparación de sabor residual de los tratamientos

TRT	COLOR $\pm$ DE	Separación de medias
Vino rosado	3.33 $\pm$ 0.76	A
Vino tinto	3.50 $\pm$ 0.71	A
Coupage	3.33 $\pm$ 0.81	A

\*Medias con letras iguales no son estadísticamente diferentes ( $P > 0.05$ ).

### Aceptación general

La media obtenida fue de 3.58, 3.6 y 3.7 para el vino rosado, tinto y coupage de jaboticaba respectivamente. La aceptación general de los tres tratamientos fue situada en la categoría “no me gusta ni me disgusta”. No se encontró diferencia estadísticamente significativa ( $P > 0.05$ ) entre los tratamientos. El siguiente cuadro muestra la separación de medias.

Cuadro 7. Comparación de aceptación general de los tratamientos

TRT	COLOR $\pm$ DE	Separación de medias
Vino rosado	3.58 $\pm$ 0.71	A
Vino tinto	3.60 $\pm$ 0.71	A
Coupage	3.70 $\pm$ 0.62	A

\*Medias con letras iguales no son estadísticamente diferentes ( $P > 0.05$ ).

No se encontró diferencia estadísticamente significativa ( $P > 0.05$ ) en el tiempo. El siguiente cuadro muestra el análisis de varianza (ANDEVA) para el vino de jaboticaba. Se encontró diferencia estadísticamente significativa ( $P < 0.05$ ) en los bloques y la interacción de bloque-tratamiento. La diferencia es por la alta variación que existió en la percepción de los panelistas porque estos no eran capacitados. El siguiente cuadro se muestran los datos obtenidos del ANDEVA.

Cuadro 8. ANDEVA de la evaluación sensorial para el vino de jaboticaba

	<b>Color</b>	<b>Aroma</b>	<b>Sabor</b>	<b>Sabor residual</b>	<b>Aceptación general</b>
Trt	0.5725	0.0194	0.7233	0.486	0.6724
Bloque	<.0001	0.0051	0.5812	0.0208	0.0306
Tiempo	0.4917	0.2664	0.0825	0.0502	0.3474
Trt*Bloque	0.0038	0.0066	0.4831	0.0303	0.1164
Trt*Tiempo	0.578	0.8454	0.5953	0.8312	0.2697
Bloque*Tiempo	0.629	0.2517	0.5813	0.3085	0.4344
$R^2$	0.92573	0.906609	0.821319	0.89966	0.883666
C.V.	10.93896	16.76955	20.80306	15.97684	15.34308
Media	3.802083	3.416667	3.5625	3.416667	3.625
Varianza	0.415908	0.57296	0.741109	0.545875	0.556187

#### 4.6 ACEPTABILIDAD CON BASE EN LOS COMENTARIOS.

La calificación general para el vino de jaboticaba fue de 3.62, situando la preferencia del vino de jaboticaba en la categoría “me gusta” de la escala hedónica utilizada. Se puede decir de forma general que el vino de jaboticaba goza de buena aceptación. Sin embargo hay que tomar en cuenta algunas fortalezas y debilidades más sobresalientes que mencionaron los panelistas, estos se muestran a continuación.

Cuadro 9. Fortalezas y debilidades del vino rosado de jaboticaba de acuerdo a la opinión de los panelistas.

<b>Fortalezas</b>	<b>Debilidades</b>
Sabor residual agradable (17%)	Ligero sabor ácido (34%)
Color atractivo (34%)	No hay presencia del sabor y aroma de la fruta (25%)
Sabor agradable (34%)	Le falta cuerpo (25%)

n = 12

Cuadro 10. Fortalezas y debilidades del vino tinto de jaboticaba de acuerdo a la opinión de los panelistas.

<b>Fortalezas</b>	<b>Debilidades</b>
Aroma agradable (34%)	Ligero sabor ácido (17%)
Color atractivo (42%)	El aroma levemente desagradable (17%)
Sabor agradable (25%)	El color vino tinto de jaboticaba debería ser más intenso (34%)

n = 12

Cuadro 11. Fortalezas y debilidades coupage de jaboticaba de acuerdo a la opinión de los panelistas.

<b>Fortalezas</b>	<b>Debilidades</b>
Sabor agradable (25%)	Ligero sabor ácido (34%)
Color atractivo (34%)	El color debería ser más claro (25%)

n = 12

Analizando los comentarios más sobresalientes de los panelistas se puede decir que la mayor fortaleza del vino rosado y coupage de jaboticaba está representada en su color y su debilidad fue su ligero sabor ácido. Con respecto al vino tinto su mayor fortaleza fue el color atractivo y su debilidad fue baja intensidad de color. En resumen, el vino de jaboticaba posee características organolépticas agradables, lo cual atraería la intención de compra del consumidor. Este producto puede ser fuente de ingresos alternos al introducirlo como nuevo producto Zamorano.

#### 4.7 ANÁLISIS DEL COLOR

Cuadro 12. Comparación de los valores L a b de los tratamientos

<b>Valor</b>	<b>Vino rosado</b>	<b>Vino tinto</b>	<b>combinación</b>	<b>Merlot</b>	<b>CA Rosé</b>
<b>L</b>	49.20 <sup>b</sup>	3.79 <sup>d</sup>	39.67 <sup>c</sup>	2.91 <sup>e</sup>	51.545 <sup>a</sup>
<b>a</b>	8.70 <sup>c</sup>	29.01 <sup>a</sup>	14.76 <sup>b</sup>	5.40 <sup>d</sup>	8.64 <sup>c</sup>
<b>b</b>	20.30 <sup>a</sup>	10.96 <sup>c</sup>	20.32 <sup>a</sup>	1.07 <sup>d</sup>	13.44 <sup>b</sup>

\*Medias con letras distintas en cada fila son estadísticamente diferentes (P&lt;0.05).

##### Valor L

Se encontró diferencia significativa (P< 0.05) entre los tratamientos. La separación de medias Tukey definió que la máxima luminosidad la tiene el vino California Rosé de Carlo Rossí y la menor luminosidad el vino Merlot de Santa Emiliana.

##### Valor a

Se encontró diferencia significativa (P< 0.05) entre los tratamientos. El vino tinto de jaboticaba fue el más rojo, mientras que el vino Merlot de Santa Emiliana fue el menos rojo. El vino rosado de jaboticaba y el vino California Rosé de Carlo Rossí fueron iguales estadísticamente.

##### Valor b

Se encontró diferencia significativa (P< 0.05) entre los tratamientos. La mezcla de vinos de jaboticaba y vino rosado de jaboticaba fueron estadísticamente iguales y fueron los vinos más amarillos. El vino Merlot de Santa Emiliana fue el menos amarillo.

En resumen, el vino tinto fue el que obtuvo la menor media en las 3 variables. El vino tinto de jaboticaba tiene un color más claro que el vino Merlot de Santa Emiliana. El vino rosado de jaboticaba presentó semejanza al vino California rosé de Carlo Rossí en cuanto al análisis estadístico, incluso se encontró que en la variable “a” fueron estadísticamente iguales.

#### 4.8 CONTENIDO DE ANTOCIANINAS

Cuadro 13. Comparación de concentración de antocianinas de los tratamientos

	Vino rosado	Vino tinto	combinación	Merlot	CA Rosé
<b>Concentración (mg/L)</b>	7.30 <sup>c</sup>	45.36 <sup>b</sup>	10.43 <sup>c</sup>	151.72 <sup>a</sup>	7.82 <sup>c</sup>

\*Medias con letras distintas en cada fila son estadísticamente diferentes ( $P < 0.05$ ).

Se encontró diferencia estadísticamente significativa ( $P < 0.05$ ) entre los vinos de jaboticaba y los vinos comerciales. El vino Merlot de Santa Emiliana obtuvo la mayor concentración de antocianinas (mg/L) con 151.72, seguido por el vino tinto de jaboticaba con una concentración (mg/L) de 45.36. Los que presentaron las menores concentraciones fueron el vino rosado de jaboticaba, la mezcla de los vinos de jaboticaba y California Rosé de Carlo Rossí. Estos vinos fueron que iguales estadísticamente.

Según Dharmadhikari y Wilker (2001) dentro de la composición química de los vinos se encuentran cantidades considerables de compuestos fenólicos, los cuales contribuyen al sabor y color de los vinos. Influyen también en la maduración y edad. La concentración de estas sustancias generalmente se encuentran en un rango de 100 a 300mg/L.

#### 4.9 COSTOS VARIABLES DE PRODUCCIÓN

Cuadro 14. Costos variables de producción en lempiras por botella de 750ml de vino rosado de jaboticaba.

INSUMO	UNIDAD	CANTIDAD BOTELLA	COSTO UNITARIO (L)
Jugo de jaboticaba	L	0.75	23.75
Levadura Lalvin 71B-1122	g	0.24	0.85
Azúcar	Kg	0.11	1.76
Ácido cítrico	g	1.09	0.02
Electricidad	59 Kw/h	1	0.57
Mano de obra	h	1	15.12
Botella		1	11.4
Corcho		1	3.04
<b>Total</b>			L. 56.51 \$ 2.99

\*Tasa de cambio \$1 = L. 18.89

Cuadro 15. Costos variables de producción en lempiras por botella de 750ml de vino tinto de jaboticaba.

<b>INSUMO</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD BOTELLA</b>	<b>COSTO UNITARIO (L)</b>
Jugo de jaboticaba	L	0.75	23.75
Levadura Lalvin 71B-1122	g	0.24	0.85
Azúcar	Kg	0.12	1.92
Ácido cítrico	g	4.54	0.1
Electricidad	59 Kw/h	1	0.57
Mano de obra	h	1	15.12
Botella		1	11.4
Corcho		1	3.04
<b>Total</b>			L. 56.75 \$ 3.00

\*Tasa de cambio \$1 = L. 18.89

Cuadro 16. Costos variables de producción en lempiras por botella de 750ml de coupage de jaboticaba.

<b>INSUMO</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD BOTELLA</b>	<b>COSTO UNITARIO (L)</b>
Jugo de jaboticaba	L	0.75	23.75
Levadura Lalvin 71B-1122	g	0.24	0.85
Azúcar	Kg	0.11	1.76
Ácido cítrico	g	1.47	0.03
Electricidad	59 Kw/h	1	0.57
Mano de obra	h	1	15.12
Botella		1	11.4
Corcho		1	3.04
<b>Total</b>			L. 56.52 \$ 2.99

\*Tasa de cambio \$1 = L. 18.89

El costo para producir una botella de 750 ml de vino rosado, tinto y coupage de jaboticaba que fue de US\$ 2.99, US\$ 3.00 y US\$ 2.99 respectivamente. La variación es debe a la cantidad de azúcar utilizada. El precio por kilogramo de jaboticaba según el Ministerio de Agricultura, Pecuaria y Abastecimiento de Brasil (CEAGESP) es de L 74.48. El sobre de 5 gramos de levadura Lalvil 71B-1122 cuesta L. 17.1. Según Alvarenga (2004) la unidad para el insumo de electricidad es de 59 Kw/h.

## 6. CONCLUSIONES

Se realizaron los diagramas de flujo para la elaboración de vino tinto, rosado y coupage de jaboticaba.

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas ( $P > 0.05$ ) en la aceptación de los atributos de color, sabor, sabor residual y aceptación general de los tres tratamientos de vino de jaboticaba.

El coupage de jaboticaba fue el más aceptado en aroma.

El costo para producir una botella de 750 ml de vino rosado, tinto y coupage de jaboticaba que fue de US\$ 2.99, US\$ 3.00 y US\$ 2.99 respectivamente.

Se encontró diferencia estadísticamente significativa ( $P < 0.05$ ) en el contenido de antocianinas entre los vinos de jaboticaba y los vinos comerciales, siendo el vino Merlot Santa Emiliana (151.72mg/L) el que obtuvo el primer lugar seguido por el vino tinto de jaboticaba (45.36mg/L).

Se encontró diferencia estadística significativa ( $P < 0.05$ ) para los 3 valores (L, a y b) de la medición del color entre los vinos de jaboticaba y los vinos comerciales, con excepción del vino rosado de jaboticaba y el CA. Rose en el valor de (a) y el vino rosado de jaboticaba y el vino coupage de jaboticaba en el valor de (b).

## **7. RECOMENDACIONES**

Hacer un estudio de mercado para el vino de jaboticaba.

Hacer un estudio de la vida útil y estabilidad de los tres tratamientos del vino de jaboticaba.

## 8. BIBLIOGRAFÍA

Alvarenga, Y. 2004. Funcionalidad de tres agentes clarificantes en los vinos de flor de rosa de jamaica (*Hibiscus sabdariffa*) y naranja (*Citrus sinensis*). Proyecto especial presentado como requisito para optar al título de Ingeniero agrónomo en el grado académico de licenciatura. Zamorano. Honduras. 70 p.

Alvarez, J. 1991. La viña, la vid y el vino. D.F., México. 352p.

Asquieri E.; Damiani C.; Candido M.; Assis M. 2004. Vino de jaboticaba (*Myrciaria cauliflora* Berg): estudio de las características físico-químicas y sensoriales de los vinos tinto seco y dulce, fabricados con la fruta integral (en línea). Consultado 4 sep 2006. Disponible en: <http://cat.inist.fr/?aModele=afficheN&cpsid=15946604>

Bermejo, H.; León. J. 1998. Subtropical Myrtaceae (en línea). Consultado 3 oct. 2005. Disponible en: <http://www.hort.purdue.edu/newcrop/1492/myrtaceae.html#Jaboticaba>

Chiarelli R.; Nogueira A.; Filho W. 2005 Jaboticaba Fermented Beverages: Production Processes, Physical-chemical Characteristics and Yield (en línea) Consultado el 3 oct 2006. Disponible en: [www.ital.sp.gov.br/bj/bjft/2005/art\\_277a282.pdf](http://www.ital.sp.gov.br/bj/bjft/2005/art_277a282.pdf)

Choucair K. 1962. Jaboticaba. En: Fruticultura Tropical. Editorial Bedout. 496-497p.

Delanoë, D.; Maillard, C.; Maisondieu, D. 2003. El vino. Del análisis a la elaboración. Zaragoza. España. 233p.

Dharmadhikari, M; Wilker, K. 2001. Micro vinification. Missouri State. Estados Unidos. 145p.

Gelifus, F. 1994. El árbol al servicio del agricultor. Manual de agroforestación para el desarrollo de especies. Editorial. Turrialba, Costa Rica. 105-186p.

Gutierrez, L.; Cezar Jr. W.; Ferrari, S.; Guimaraes, G. 1976. Carbohidratos souveis em frutos. I. Roma, Manga, Banana, Jaboticaba, Limao, Abacaxi, Laranja e Cabelhudinha. Anais da Escola Superior Agricultura "Luz de Queiroz" XXXIII: 167.173p.

Jules, C. 1972. La química del vino. Oikos.Tau, Barcelona. España. 320p.  
Lesafre Yeast Corporation. 2002. (en línea). Consultado el 5 oct 2006. Disponible en: <http://www.lesaffreyeastcorp.com/>

López, J. 1999. Uso integral del falso fruto de marañón (*Anacardium occidentale*) en la elaboración de pasas y vinos con niveles reducidos de taninos. Proyecto especial

presentado como requisito para optar al título de Ingeniero agrónomo en el grado académico de licenciatura. Zamorano. Honduras. 70p.

Mattos, J. 1983. Fruteiras Nativas Do Brasil-Jaboticabeiras. Porto Alegre, BR. 76 p.

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (CEAGESP). 2006. Agrícola (en línea). Consultado el 6 oct. 2006. Disponible en: <http://www.cma.com.br/infobusiness/Frutas.htm>

Moguel, L. Fundación Galileo. 2000. Empresas comercio y oportunidades. Mujeres microempresarias produciendo vino de frutas (en línea). Consultado 4 sep. 2006. disponible en <http://www.eco.microempresa.org/documentos/volantes/Volante7>

Montoya, A. Romero, J. Peñante, L. 1988. Industrialización del falso fruto de marañón para la elaboración del vino, jalea, y productos de conserva. Trabajo de graduación previo a optar el título de Ingeniero Agroindustrial. San Salvador, El Salvador. Universidad Politécnica de El Salvador. 66 p.

Morales, A. 1999. Frutoterapia. Editorial. Ecoe. 32p.

Oñate, D. 2004. Curso de enología (en línea). España. Consultado en oct. 3 2006. Disponible en: <http://personal.telefonica.terra.es/web/diegoonate/presentacion.htm>

Trevisan, L.; Bobbio, F.; Bobbio, P. 1972. Carbohidratos, organica acids and anthocianins of myrciaria jaboticaba Berg. Jour. Of Food Science 37:818-819

Watts, B.; Ylimaki G.; Jeffery, L.; Elías, L. 1992. Métodos sensoriales básicos para la evaluación de alimentos. Trad. Por la oficina de traducciones nacionales. Secretaría de estado CIID. Ottawa, Canadá. 170p.

Wiltbank W.; Chalfun, N; Andersen, O. 1983. The jaboticaba in Brazil. Proc. Trop. Region Amer. Soc. Hort. Sci. 27(A): 57-69

Woot-tsuen, W.; Flores, M. 1966. Tabla de composición de alimentos para uso en América Latina INCAP-ICNND. Editorial Interamericana S. A.

Wrolstad, R. 1976. Color and Pigment Analyses in Fruit Products. Agricultural Experiment Station Bulletin 624; Oregon State Universtiy: Corvallis, OR.

## **9. ANEXOS**

**Anexo 1. Formato para el análisis sensorial del vino rosado de jaboticaba****CARRERA DE AGROINDUSTRIA  
EVALUACION SENSORIAL****NOMBRE:****FECHA****CODIGO DE LA MUESTRA: 623****INSTRUCCIONES:**

Observe y pruebe cada muestra de vino. Indique el grado en que le gusta o le disgusta el atributo de cada muestra, encierre con un círculo el número correspondiente a la descripción que usted considere apropiada. **RECUERDE LIMPIAR SU PALADAR CON AGUA Y GALLETA DE SODA ENTRE MUESTRAS.**

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

Parámetro a evaluar: COLOR

1	2	3	4	5

Parámetro a evaluar: AROMA

1	2	3	4	5

Parámetro a evaluar: SABOR

1	2	3	4	5

Parámetro a evaluar: SABOR RESIDUAL

1	2	3	4	5

Parámetro a evaluar: ACEPTACION GENERAL

1	2	3	4	5

Comentarios finales:

---



---



---

**Anexo 2. Formato para el análisis sensorial del vino tinto de jaboticaba****CARRERA DE AGROINDUSTRIA  
EVALUACION SENSORIAL****NOMBRE:****FECHA****CODIGO DE LA MUESTRA: 349****INSTRUCCIONES:**

Observe y pruebe cada muestra de vino. Indique el grado en que le gusta o le disgusta el atributo de cada muestra, encierre con un círculo el número correspondiente a la descripción que usted considere apropiada. **RECUERDE LIMPIAR SU PALADAR CON AGUA Y GALLETA DE SODA ENTRE MUESTRAS.**

6. Me disgusta mucho
7. Me disgusta poco
8. No me disgusta ni me gusta
9. Me gusta
10. Me gusta mucho

Parámetro a evaluar: COLOR

1	2	3	4	5

Parámetro a evaluar: AROMA

1	2	3	4	5

Parámetro a evaluar: SABOR

1	2	3	4	5

Parámetro a evaluar: SABOR RESIDUAL

1	2	3	4	5

Parámetro a evaluar: ACEPTACION GENERAL

1	2	3	4	5

Comentarios finales:

---



---



---

**Anexo 3. Formato para el análisis sensorial del coupage de jaboticaba****CARRERA DE AGROINDUSTRIA  
EVALUACION SENSORIAL****NOMBRE:****FECHA****CODIGO DE LA MUESTRA: 405****INSTRUCCIONES:**

Observe y pruebe cada muestra de vino. Indique el grado en que le gusta o le disgusta el atributo de cada muestra, encierre con un círculo el número correspondiente a la descripción que usted considere apropiada. **RECUERDE LIMPIAR SU PALADAR CON AGUA Y GALLETA DE SODA ENTRE MUESTRAS.**

11. Me disgusta mucho
12. Me disgusta poco
13. No me disgusta ni me gusta
14. Me gusta
15. Me gusta mucho

Parámetro a evaluar: COLOR

1	2	3	4	5

Parámetro a evaluar: AROMA

1	2	3	4	5

Parámetro a evaluar: SABOR

1	2	3	4	5

Parámetro a evaluar: SABOR RESIDUAL

1	2	3	4	5

Parámetro a evaluar: ACEPTACION GENERAL

1	2	3	4	5

Comentarios finales:

---



---



---