

## Determinación del Proceso de Elaboración de Crema-Licor a partir de la Mora

<sup>1</sup> Franceline Alarcón T.

<sup>2</sup> Doris Elena González O.

### Resumen

El presente trabajo se realizó como parte del convenio entre el Centro Piloto de Investigación para Alimentos (CINPAL) perteneciente a la Corporación Universitaria Lasallista y el Centro de Investigación "La Selva" de CORPOICA, Regional 4, tratando de buscar una alternativa más de industrialización de la mora de Castilla. El objetivo de este proyecto consistió en determinar el proceso de elaboración de una crema-licor a partir de la mora de Castilla. El proceso de elaboración se determinó inicialmente a partir de nueve ensayos a nivel piloto, que se llevaron a cabo en las instalaciones de la Industria de Conservas Alimenticias "Doña Paula" con su respectiva asesoría. Para poder seleccionar la mejor formulación se utilizó un panel de degustación donde se analizaron las características organolépticas de sabor y aroma mediante una prueba hedónica de aceptación utilizando una escala de cinco puntos, con el fin de medir el grado de aceptación del producto. La evaluación de los resultados recopilados se trataron mediante un diseño factorial completamente randomizado en un arreglo factorial con dos variables, las cuales fueron tres diferentes porcentajes de alcohol (5, 9 y 16%) y tres tiempos de reposo (17, 25 y 33 días) y tres niveles de cada variable, donde se comprobaron las variables respuesta de los diferentes niveles, lo que permitió determinar la mejor formulación. Por otra parte las pruebas microbiológicas y fisicoquímicas aplicadas al producto final previamente embotellado y sellado denotaron unas condiciones de proceso adecuado, demostrando que el producto es apto para el consumo humano.

### Introducción

La mora es una de las frutas Andinas con mayor aceptación actualmente tanto para el mercado en fresco como en la agroindustria, debido a su color rojo bastante atractivo y su sabor exquisito que la hace apetecida en comparación con otras frutas. La mora al cosecharse continúa su actividad fisiológica representada en la respiración, transporte y en algunos cambios químicos como la síntesis de algunos componentes. Para que una fruta que se coseche pueda mantener su calidad en el tiempo hasta llegar al consumidor, debe cumplir con ciertos requisitos de manejo durante todo el proceso de mercadeo que permitan que la fruta llegue con el menor daño posible. En general para Colombia se considera que la pérdida de frutos de mora en postcosecha pueden alcanzar hasta un 50%. Para mejorar la calidad y cantidad de la oferta se tiene que trabajar en programas de innovación y desarrollo tecnológico, desde la selección, pasando por la postcosecha hasta el procesamiento. Los programas en este campo deben dirigirse a la determinación del momento óptimo de cosecha, de estándares de calidad, empaque, almacenamiento y transformación, entre otros. Por tanto una forma para disminuir estas pérdidas es por medio de procesos industriales entre los que se encuentran la elaboración de bebidas y licores.

Frente a esta realidad aparece la idea de desarrollar un nuevo producto destinado a satisfacer las necesidades del consumidor y además que permita bajar costos al proveedor y así ofrecer nuevos productos en el mercado. Dado que la industria de procesados presenta una alternativa en el aprovechamiento de frutas que muestran alto deterioro en la postcosecha, se planteó la realización del presente trabajo de investigación con el propósito de determinar el proceso de elaboración de una crema licor a partir de la mora de Castilla. Además este trabajo pretendió identificar el proceso de producción de crema licor, establecer la formulación de crema de licor con mayor aceptación, teniendo en cuenta las variables independientes, porcentaje de adición de alcohol y tiempo de reposo, tomando como variables respuesta las características organolépticas de sabor y aroma de acuerdo a un panel de degustación y finalmente determinar los costos directos e indirectos de producción de una crema de licor de mora de Castilla.

## Metodología

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en las instalaciones Conservas Alimenticias Doña Paula ubicada en el municipio de Itagüí (Antioquia, Colombia). El producto obtenido (crema licor) fue embotellado por la empresa Bodegas Alicante Ltda. ubicada en el municipio de Medellín.

**Tratamiento de la información :** La formulación estándar ya establecida para las frutas en general se ensayó a nivel piloto y en cada uno de los ensayos se modificaron los porcentajes de alcohol y el tiempo de reposo, con el fin de determinar el mejor resultado de éstos, además, se realizaron tres repeticiones por ensayo, esto con el fin de verificar la confiabilidad para cada tratamiento.

Para cada ensayo se utilizó la misma concentración de azúcar y de pulpa de mora con una temperatura y tiempo de pasteurización constante, variando tiempo de reposo y porcentaje de alcohol adicionado.

El tiempo de reposo se denominó variables 1, 2 y 3 donde el #1 correspondió a un tiempo de reposo de 17 días, el #2 de 25 días y el #3 de 33 días. A cada una de estas variables le correspondió tres muestras denominadas A, B, C que representaron el % de alcohol ; donde A fue 5% de alcohol, B 9% de alcohol y C 16% de alcohol. Cada una de estas muestras tuvo a su vez tres réplicas.

De acuerdo con el número de tratamientos y sus repeticiones se analizaron 27 muestras. Las variables respuesta a evaluar fueron sabor y aroma para observar si existían diferencias estadísticamente significativas. Cada una de las muestras fue sometida a un panel de degustación donde se eligió la de mayor aceptación y según este resultado, a esta muestra se le hicieron las respectivas pruebas físicoquímicas y microbiológicas.

**Análisis Estadístico :** El paquete estadístico utilizado fue el Stat Graphic plus. Para la evaluación de los resultados que se recopilaron en la elaboración de crema-licor de mora se utilizó un arreglo factorial con dos variables, porcentaje de alcohol y tiempo de reposo y tres niveles de cada variable, donde mediante un análisis de varianza se comprobaron las variables respuesta de los diferentes niveles.

**Ensayos a nivel piloto :** Las Tablas 1, 2 y 3 recogen la información sobre nueve formulaciones seleccionadas, para la obtención de la crema-licor.

**Tabla 1.** Formulación de crema-licor de mora al 5% de alcohol para diferentes tiempos de reposo (17, 25 y 32 días).

Materia Prima	Cantidad (kg)	Porcentaje (%)
Mora	20.1	40
Azúcar	9.0	18
Alcohol	2.16	5
Aditivo	0.75	1.5
Agua	18	35.5
TOTAL	50.25	100

**Tabla 2.** Formulación de crema-licor de mora al 9% de alcohol para diferentes tiempos de reposo (17, 25 y 32 días).

Materia Prima	Cantidad (kg)	Porcentaje (%)
Mora	20.1	40
Azúcar	9.0	18
Alcohol	3.9	9
Aditivo	0.75	1.5
Agua	5.9	31.5
TOTAL	50.25	100

**Tabla 3.** Formulación de crema-licor de mora al 16% de alcohol para diferentes tiempos de reposo (17, 25 y 32 días).

Materia Prima	Cantidad (kg)	Porcentaje (%)
Mora	20.1	40
Azúcar	9.0	18
Alcohol	6.93	16
Aditivo	0.75	1.5
Agua	16	24.5
TOTAL	50.25	100

**Procedimiento :** La fruta se selecciona, se lava y se lleva a la cernidora para obtener la pulpa, utilizando para este proceso 6.7 kg de agua, diferentes a los utilizados en la formulación (estos 6.7 kg de agua son los necesarios para el buen funcionamiento de la cernidora). Se mide el volumen establecido de alcohol (5%, 9% y 16%) y se le incorpora a la pulpa, luego se lleva a un tiempo de reposo, (17, 25 y 33 días) dentro de recipientes plásticos con una capacidad de un galón cada uno. Al cabo del tiempo establecido se pesan los ingredientes (azúcar y realzante de sabor) y se le incorporan a la bebida licorada, por medio de un precalentamiento a 40°C por un minuto en la marmita y se almacena a una temperatura de 18°C. Teniendo en cuenta el orden de adición de los ingredientes se llega a los 38°Brix con pH menor a 3.2 ; se filtra con liencillo, se envasa en botellas de vidrio de 750 cc, se sella y se llevan las botellas a tratamiento térmico o pasteurización lenta, se enfría rápidamente por aspersión y se almacena en un lugar fresco.

## Resultados y Discusión

Una vez elaboradas las formulaciones, cada una con diferente porcentaje de alcohol y llevadas a tiempos de reposo diferente, se observó la interacción tiempo vs porcentaje de alcohol. De esta manera se logró un bouquet adecuado, de tal forma que el producto final con unas características sensoriales de sabor y aroma adecuadas para su consumo.

De acuerdo con los resultados arrojados (Tabla 4) con estas formulaciones se pudo observar que la mayoría de ellas presentaron características de pH y °Brix adecuados para la buena aceptación del producto ; sin embargo, fue necesario con formar un panel de degustación para seleccionar la mejor formulación mediante prueba hedónica de aceptación y utilizando una escala de cinco puntos para la calificación de sabor y aroma y con los promedios obtenidos se realizó un análisis de varianza.

**Tabla 4.** pH y °Brix obtenidos en cada formulación después del proceso.

Días	5%			9%			16%		
	17	25	33	17	25	33	17	25	33
pH	3.00	3.01	3.012	3.019	3.02	3.023	3.04	3.07	3.086
°Brix	38	38	38	38	38	38	38	38	38

**Análisis de Sabor :** Se presentó diferencia altamente significativa al nivel del 1%, el efecto del porcentaje de alcohol en el sabor de la crema-licor ; más no para el efecto del tiempo en el sabor de la crema-licor. Con respecto a la interacción entre el tiempo y el porcentaje de alcohol se presentaron diferencias altamente significativas (ver Tabla 5)

En la comparación de medias e intervalos de confianza, se puede observar que el tratamiento con 17 días de reposo la variable sabor obtuvo una calificación promedio de 3.52 fluctuando entre 3.21 y 3.84. En cambio para la variable porcentaje de alcohol fue del 9% la cual obtuvo una calificación promedio de 3.61, fluctuando de 3.29 y 3.92.

**Tabla 5.** Promedios e intervalos de confianza para sabor.

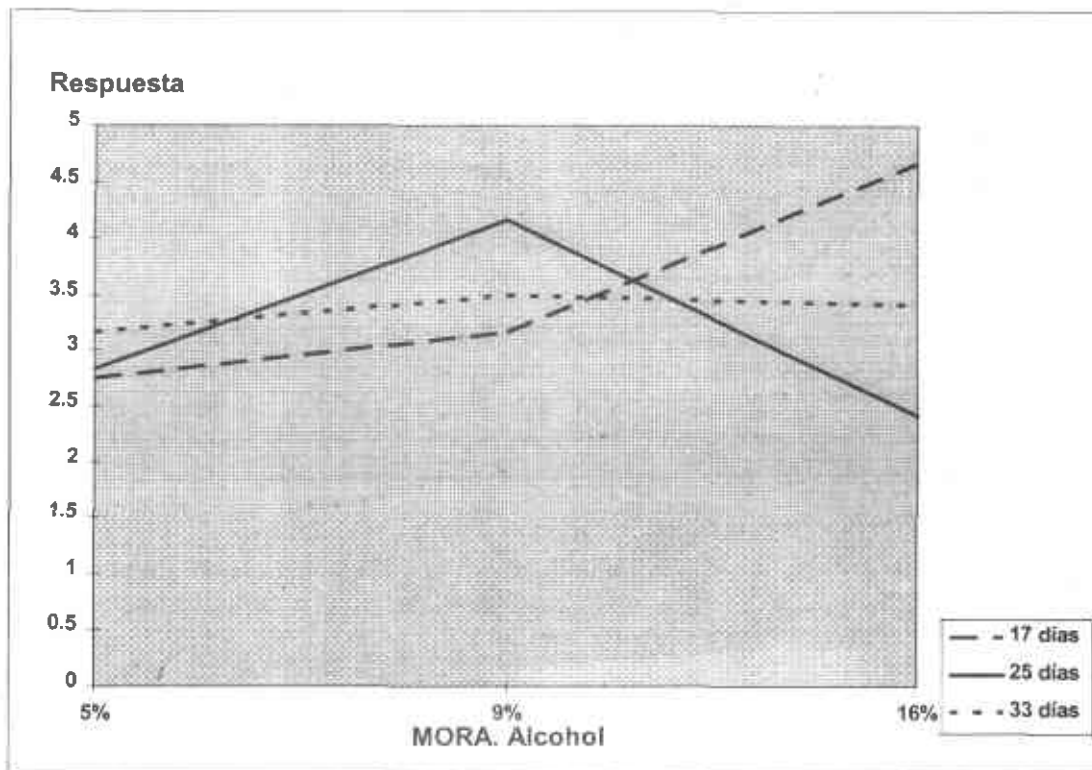
Tiempo reposo	Promedio	Intervalo de confianza
17 días	3.527 a	3.215 - 3.840
25 días	3.138 a	2.826 - 3.451
33 días	3.361 a	3.048 - 3.673
Porcentaje alcohol		
5 días	2.916 b	2.604 - 3.229
9 días	3.611 a	3.923 - 3.923
16 días	3.500 a	3.187 - 3.8112

\* Promedios con diferentes letra no difieren significativamente según Prueba de Duncan.

El mejor tiempo fue para 17 días en reposo con 3.52 en la calificación de sabor. El mejor porcentaje de alcohol fue el de 9% con una calificación de 3.61 aunque no difiere significativamente con la del 16% con una calificación de 3.5 ; sin embargo, si difiere estadísticamente con el tratamiento de 5% de alcohol.

Según Figura 1, se puede deducir que :

- La crema-licor con el 5% de alcohol obtuvo su mejor aroma a los 17 días de reposo.
- La crema-licor con el 9% de alcohol obtuvo su mejor aroma a los 25 días de reposo.
- La crema-licor con el 16% de alcohol obtuvo su mejor aroma a los 17 días de reposo.



**Figura 1.** Interacción tiempo vs. Alcohol para sabor

### Interpretación de la interacción Tiempo vs Alcohol para sabor

El sabor de la crema-licor depende del tiempo de reposo y de la concentración de alcohol, el mejor sabor se presenta con 17 días de reposo y con un 16% de alcohol.

Dentro del procedimiento es preciso aclarar que debido a la concentración de alcohol a 96% de pureza de los diferentes ensayos, no fue necesario el proceso de desinfección de la fruta, además de que el tratamiento térmico utilizado al producto envasado dio un resultado muy positivo en la destrucción de gérmenes patógenos para el hombre.

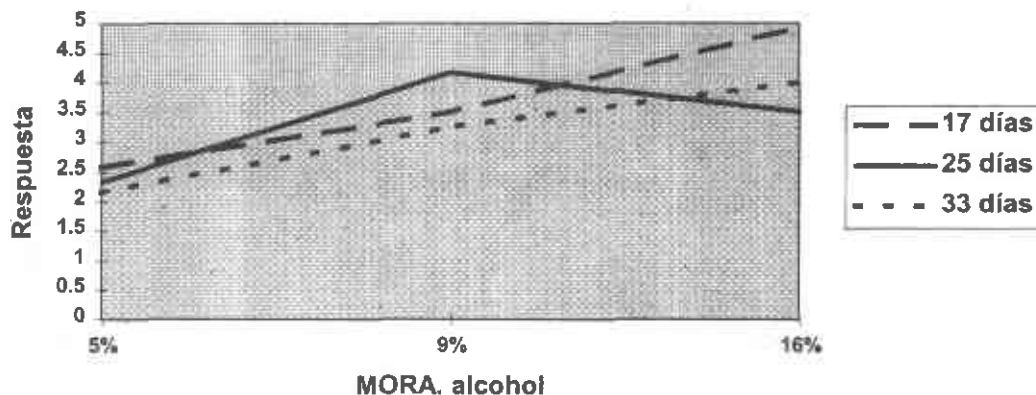
**Análisis del aroma :** En el análisis de varianza, se presentaron diferencias altamente significativas entre el efecto del tiempo, el efecto del porcentaje de alcohol, igualmente para la interacción entre el tiempo y porcentaje de alcohol. Para los promedios e intervalos de confianza se observa (Tabla 6) que el tratamiento de 17 días de reposo de mejor resultado en el efecto de aroma, con unos intervalos de confianza entre 3.46 y 3.86. Para la variación de porcentaje de alcohol se presentó con 16% de alcohol, con un intervalo de confianza entre 3.93 y 4.33 de calificación.

**Tabla 6.** Promedios e intervalos de confianza para aroma.

Mora Tiempo	Promedio *	Intervalo de confianza
17 días	3.627 a	0.1006 - 3.4669
25 días	3.333 b	0.1006 - 3.1336
33 días	3.138 b	0.1006 - 2.939
Porcentaje alcohol		
5	2.361 c	0-1006 - 2.1614
9	3.638 b	0.1006 - 3.4319
16	4.138 a	0.1006 - 3.9391

\* Promedios con igual letra no difieren estadísticamente, según Prueba de Duncan.

La mejor combinación para el efecto de aroma fue el tratamiento de 17 días de reposo y 16% de alcohol, con una calificación promedio de 4.91 y con un intervalo de confianza entre 4.57 y 5.26 (Figura 2.)



**Figura 2.** Interacción tiempo vs. Alcohol para aroma

El efecto de aroma depende del tiempo de reposo y del porcentaje de alcohol, presentándose el mejor aroma cuando la crema-licor contiene un 16% de licor y ha tenido un tiempo de reposo de 17 días.

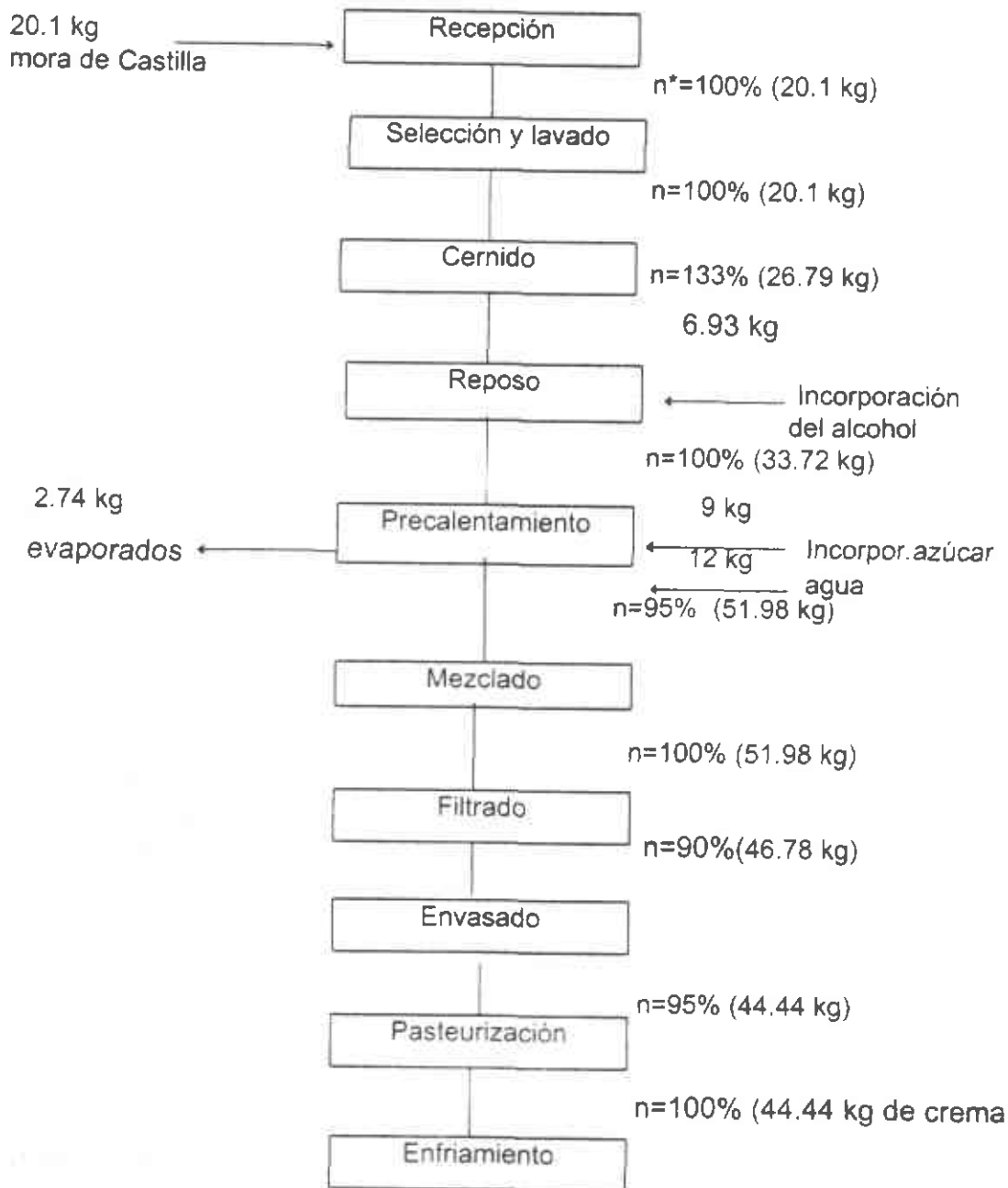
La crema-licor con 5% de alcohol alcanza su mejor aroma hasta los 17 días de reposo.

La crema-licor con 9% de alcohol alcanza su mejor aroma hasta los 25 días de reposo.

La crema-licor con 16% de alcohol alcanza su mejor aroma hasta los 17 días de reposo.

**Rendimiento en el proceso pulpa :** Luego de elaborado el producto se observó que después de suministrar 20.1 kg de mora de Castilla se obtuvo 44.44 kg de producto final (crema licor) arrojando un resultado de rendimiento en el proceso de 221.1 que permite embotellar 60 unidades de 750 cc de capacidad en un tiempo aproximado de 3 horas (Figura 3).

Nota : Para la elaboración de las cantidades especificadas anteriormente fue necesario la mano de obra de dos operarios.



\*n=Eficiencia del proceso

**Figura 3.** Diagrama de bloques del balance de masa en la elaboración de crema licor de mora.

### Conclusiones

Para la elaboración de la crema-licor de mora se requiere de una fruta madura y de buena calidad.

La crema-licor de mora presenta características de °Brix y pH adecuados (38 y 3.04 respectivamente), ya cumple con todas las normas de calidad que para este tipo de producto existen, además presentó buena aceptación por parte de los consumidores.

La mejor combinación del tiempo de reposo y porcentaje de alcohol, dada las características organolépticas de sabor y aroma y según la aceptación del panel de degustación fue la formulación con 16% de alcohol y tiempo de reposo de 17 días, con °Brix iniciales de 38 y pH inicial de 3.04 y valores finales de 33 y 3.0 respectivamente.

Dada las características fisicoquímicas y microbiológicas del producto, el tratamiento térmico que se utilizó para su conservación y comercialización fue la pasteurización del producto previamente envasado a 94°C por 5 minutos.

La mejor combinación para el efecto del aroma es la formulación de 16% de alcohol y 17 días de reposo, con una calificación promedio de 4.91 y para el efecto del sabor con una calificación de 4.66 (estos resultados fueron arrojados por el análisis estadístico).

Las pruebas microbiológicas y fisicoquímicas realizadas en la crema-licor demuestran que es un producto comercialmente aceptado para el consumo humano.

Los buenos resultados que arrojan los diferentes análisis realizados a la crema-licor demuestran como la nueva alternativa en la utilización de mora de Castilla se convierte en un aporte positivo para la recuperación de toda esa materia prima que se pierde por el manipuleo excesivo.

### **Recomendaciones**

Se recomienda no cernir el producto, ya que el proceso de filtrado se hace muy complejo, por esta razón es aconsejable macerar moderadamente haciendo así más eficiente la filtración ganando producto final.

No es conveniente lavar la mora porque se solubilizan los nutrientes y se pierde parte del producto. Si se hace una adecuada selección del producto no se recomienda el lavado de la fruta, pues se pierde parte de ésta reduciendo la cantidad de procesar. Si el producto es de baja calidad, ya sea por ser mal manejado en la cosecha y postcosecha o por poseer características indeseables para proceso, ésta debe ser seleccionada adecuadamente pues en el lavado no se puede mejorar esa condición.

Si se desean características más agradables en cuanto al sabor y aroma, se pueden adicionar esencias de licores, aunque lo ideal es que el producto sea 100% natural.

### **Bibliografía**

- CHEFTEL, Jean-Claude. Introducción a la bioquímica y tecnología de los alimentos. Zaragoza, España. Vol.2. Acribia. 1983.
- GAVIRIA, S. Luis E. Módulo de análisis de alimentos. Unidad Universitaria del Sur de Bogotá. UNISUR. Facultad de Ingeniería. Bogotá. 1987. 647p.
- HERBERT, George. Elaboración artesanal de licores. De. Acribia S.A. Zaragoza. (España). 1989. Pág.117.
- Técnicas de Análisis Microbiológicos. U. de A. Facultad de Biología. Medellín. 50p.
- Tecnología del vino y bebidas derivadas. Mundiprensa, AMV Ediciones España, 1992. Pág.182-185.
- Tecnología industrial del vino. En: Alimentaria: técnicas en alimentos y bebidas. V.4. No.16. 1988. Pág.24-29.