



Elaboración de una bebida alcohólica fermentada a base de frutos de hobo (*Spondias mombin* L.) como alternativa productiva en comunidades negras del Chocó, Colombia

Preparation of a fermented alcoholic beverage based on hobo fruits (*Spondias mombin* L.) as a productive alternative in black communities of Chocó, Colombia

Robinson Stewart Mosquera¹ , Lina Marcela Mosquera Chaverra^{2,3} ,
Juan Alberto Asprilla³, Moisés Mosquera⁴ 

Resumen

*El desarrollo de una región depende principalmente del aprovechamiento sostenible de sus recursos naturales y de su gente, es decir, del potencial regional condicionado por su medio ambiente, con miras al fortalecimiento del bienestar social y la conservación de sus recursos que requiere de enfoques particulares para lograr un verdadero desarrollo sostenible regional, destacando sus potencialidades. Uno de los factores de la producción sostenible de los bosques tropicales es la conservación de sus especies vegetales silvestres útiles, cuyo estado puede ser evaluado a través del conocimiento tradicional. Esta investigación tuvo como objetivo elaborar una bebida alcohólica tipo vino, a partir de frutos de hobo, *Spondias mombin* L., como una alternativa productiva en comunidades negras del Chocó, Colombia. Se preparó un jugo de pulpa de hobo, previa desinfección de las frutas a ser utilizadas. Se realizó una fermentación alcohólica con levadura comercial (*Saccharomyces cerevisiae*) y azúcar; se evaluaron las características físicas arrojadas durante el proceso de fermentación. El análisis del mosto permitió evidenciar un adecuado desarrollo del proceso de fermentación alcohólica, presentando un pH de 3,5, °Brix 18,3, GAP (grado alcohólico probable) 10% v/v y una densidad de 1.075 g/l. El proceso de transformación y elaboración del vino de hobo, a partir de la fermentación alcohólica, permitió obtener un vino dulce con características similares a las establecidas para otros vinos que se encuentran en el mercado.*

Palabras clave: *Bebida alcohólica, Bosque húmedo tropical, Fermentación, *Spondias mombin* L., °Brix.*

1. Investigador Asociado II, Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico (IIAP), Quibdó, Colombia.
2. Docente, Universidad Tecnológica del Chocó, Facultad de Ingeniería, Programa de Ingeniería Ambiental, Quibdó, Colombia.
e-mail: lina.mosquera.ch@hotmail.com
3. Contratista, Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico (IIAP), Quibdó, Colombia.
4. Investigador Principal, Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico (IIAP), Quibdó, Colombia.
e-mail: mmosquera@iiap.org.co

Autor correspondencia:
robinsonmosquera@gmail.com

Recepción: Septiembre 5, 2017
Aprobación: Noviembre 24, 2017
Editor Asociado: Rentería CA.

Abstract

*The development of a region tends mainly for the sustainable use of its natural resources and its people, that is, the regional potential conditioned by its environment, with a view to strengthening social welfare and the conservation of its resources that it requires as well, of particular approaches to achieve true regional sustainable development, highlighting its potential in this regard one of the factors of sustainable production of tropical forests is the conservation of their useful wild plant species, whose status can be initially evaluated through traditional knowledge. The objective of this work was to elaborate a wine-type alcoholic beverage, from the fruits of the hobo *Spondias mombin* L. as a productive alternative in black communities of Chocó, Colombia. A hobo pulp juice was prepared, after disinfection of the fruits to be used. An alcoholic fermentation was carried out with commercial yeast (*Saccharomyces cerevisiae*) and sugar where the physical characteristics shown during the fermentation process were evaluated. The analysis of the must revealed an adequate development of the alcoholic fermentation process, presenting a pH of 3.5, °Brix 18.3, GAP (probable alcoholic degree) 10% v/v and a density of 1.075 g/l. The process of transformation and elaboration of the hobo wine from the alcoholic fermentation allowed to obtain a sweet wine with characteristics similar to those established for other wines that are in the market.*

Keyword: *Fermentation, Hooch, Spondias mombin* L., *Tropical humid forest, °Brix.*

Introducción

Los productos forestales no maderables (PFNM) representan un porcentaje notable en la economía rural, lo que contribuye al mejoramiento de la calidad de vida de las personas, propiciando

una sensación de bienestar frente a las diversas necesidades. En algunos casos constituyen una única fuente de empleo y generación de ingresos, por ende, es menester buscar alternativas sostenibles de conservación y aprovechamiento de los PFNM, a través de sistemas productivos, que permitan su transformación.

Con el desarrollo de la tecnología, la investigación científica ha permitido descubrir usos industriales de muchas especies vegetales, siendo los sistemas productivos tradicionales la base para avanzar en el potencial y manejo de las especies. De esta forma se profundizará en el manejo de especies como hobo (*Spondias mombin* L.) que se puede considerar como una alternativa importante para los habitantes de la región gracias a las características polifuncionales y a la adaptabilidad que presenta la especie en diferentes zonas agroclimáticas de la región.

El hobo (*Spondias mombin* L.) es una fruta cuya industrialización se centra en la producción de la pulpa (Dias *et al.* 2003). Es un árbol pionero de porte mediano a grande que puede alcanzar hasta 30 metros de altura y se encuentra tanto en el bosque seco como húmedo. Tolerancia suelos pobres, de arenosos a arcillosos. Sus frutos tienen sabor resinoso, se come crudo o en jaleas, dulces o jugos. Se hacen conservas del fruto verde (Geilfus 1994). La semilla posee un contenido graso de 31,5%. La ciruela de huesito es rica en vitamina C, tiene un fruto de sabor agradable que se come al natural o en mazamorra, mermelada, helados, natilla y vino. Esa fruta presenta gran potencial para la agroindustria, por lo cual merece una mayor inversión de uso.

Basado en estos precedentes, el objetivo del presente estudio fue elaborar una bebida alcohólica tipo vino, a partir de frutos de hobo mediante la identificación de la mejor combinación con base en la mayor cantidad de °Brix del mosto previo a la fermentación, los cuales son un indicador del grado alcohólico que va a tener el producto final después de la fermentación y que permita



potencializar el uso de los productos forestales no maderables del bosque como una alternativa productiva y sostenible para las comunidades asentadas en el territorio contribuyendo de esta manera a la generación de nuevas fuentes de ingresos y la sostenibilidad ambiental con miras a reducir las presiones sobre las poblaciones naturales de la especie.

Metodología

Obtención de la materia prima. Para el desarrollo de esta investigación se tuvo como principal fuente de materia prima (semillas de hobo) a los municipios de Alto Baudó y Riosucio, en los consejos comunitarios de Pie de Pató y Salaquí; las colectas del material vegetal se realizaron teniendo en cuenta la oferta natural de la fruta, la cual presenta una cosecha anual, su mayor fluctuación se presenta entre los meses de julio y agosto. Una vez obtenida la materia prima y siguiendo el método de Páramo y Peck (2006) que consiste en evaluar los niveles de fermentación y contenido de alcohol en frutas tropicales, con modificaciones realizadas por el equipo técnico del Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico (IIAP) durante la obtención de la bebida alcohólica, se tuvo en cuenta el manejo postcosecha el cual se describe a continuación.

Recepción y almacenamiento de la materia prima. Se procedió a cuantificar y clasificar el material vegetal cosechado, que se empleó durante el proceso. La operación se realizó utilizando recipientes adecuados y una báscula Menher. Una vez recibida la fruta fue sometida a un primer proceso de lavado con agua potable para quitar cualquier rasgo de materia orgánica (tierra) adherida a la fruta; luego se desinfectó con hipoclorito de sodio (NaOCl) al 5,25%, teniendo en cuenta la dosificación para los litros de agua a utilizar y el tiempo de exposición para frutas (Garmendia y Vero 2006); se lavó de nuevo con agua potable para quitar cualquier residuo de cloro que pueda

afectar la calidad de la fruta.

Selección. Se eliminó la fruta que no presentaba el grado de madurez adecuado.

Extracción de la pulpa. Se realizó por medio del macerado de la fruta y posterior licuado con el propósito de obtener una pulpa de buena calidad sin fragmentos grandes.

Preparación del mosto. Para la preparación del mosto, se tuvieron en cuenta los siguientes parámetros:

- Medir la cantidad de pulpa obtenida.
- Medir el pH de la pulpa.
- Medir la concentración de azúcar (utilización de refractómetro) para medir los °Brix.
- La cantidad de pulpa obtenida se dispone en el tanque de fermentación, agregando dos litros de agua hervida (potable) fría por cada litro de pulpa.
- Medir el contenido de azúcar (°Brix). La dilución disminuye la concentración de azúcar de la fruta. Se añaden 120 g de azúcar por cada litro de mosto diluido.
- Medir el contenido de azúcar hasta alcanzar los 19°Brix.
- El pH para alcanzar debe ser de 4,5, en caso de que sea más bajo, agregar fosfato de amonio para corregir la acidez.

Fermentación. Una vez completado el proceso de la sacarificación de los azúcares o almidones de la mezcla, se bajó la temperatura hasta 8°C para agregar las levaduras (*Saccharomyces cerevisia*); el mosto fue dejado en un recipiente de vidrio cerrado a 30°C por diez días verificando la cantidad de alcohol probable (AP) con el objetivo de obtener una bebida alcohólica con contenido entre 10% y 13% (v/v) (Cataluña 1988). Para la medición de °Brix se utilizó un refractómetro portable modelo 3090, con un rango de medición de 0-90%. Se verificó el contenido de acidez, utilizando un pH metro (Starter 2100 -OHAUS). En el proceso de fermentación se utilizó una trampa de aire para evitar la oxidación de la bebida a vinagre. La mezcla se dejó fermentar durante 10

días aproximadamente, a una temperatura de 30°C. La fermentación finalizó cuando ya no hubo producción de gas (CO₂)

Para lograr la clarificación del vino de hobo, se utilizó arcilla de bentonita en diferentes concentraciones de 0,1%, 0,5%, 1%, 1,5% y 2% (gramos de bentonita/100 ml de vino de hobo), dejando entrever que las mejores concentraciones se alcanzaron con la utilización del 0,5% y 1% de solución de la arcilla de bentonita/100 ml de vino de hobo. El lodo se decantó en la parte inferior del recipiente y se analizó el sobrante (vino de hobo clarificado); por tal motivo se hizo necesario ajustar la concentración de 0,5% necesarias para alcanzar un volumen de 150 litros de bebida alcohólica fermentada.

Trasiego. Se realizó para eliminar la turbidez de la bebida. Para facilitar la sedimentación del material sólido, se utilizaron cinco concentraciones diferentes de bentonita/100 ml de la mezcla: 0,1%, 0,5%, 1%, 1,5% y 2%, durante 24 horas para verificar el nivel de sedimento y claridad producida en la mezcla, lo que permitió verificar la cantidad de bentonita que se agregó a la bebida fermentada.

Filtración. Pasados los diez días de fermentación se filtró el mosto fermentado para retirar cualquier partícula que haya quedado de frutos de hobo, se pasa por algodón con el propósito de evitar la presencia de residuos en el producto, esto se repite tres veces para eliminar la cantidad de residuo obtenido.

Envasado. Se debe realizar en botellas de vidrio de 750 ml (presentación convencional en el mercado), previamente esterilizadas, con el propósito de evitar que exista migraciones de olores y sabores extraños del medio ambiente al producto y viceversa, además de que en este tipo

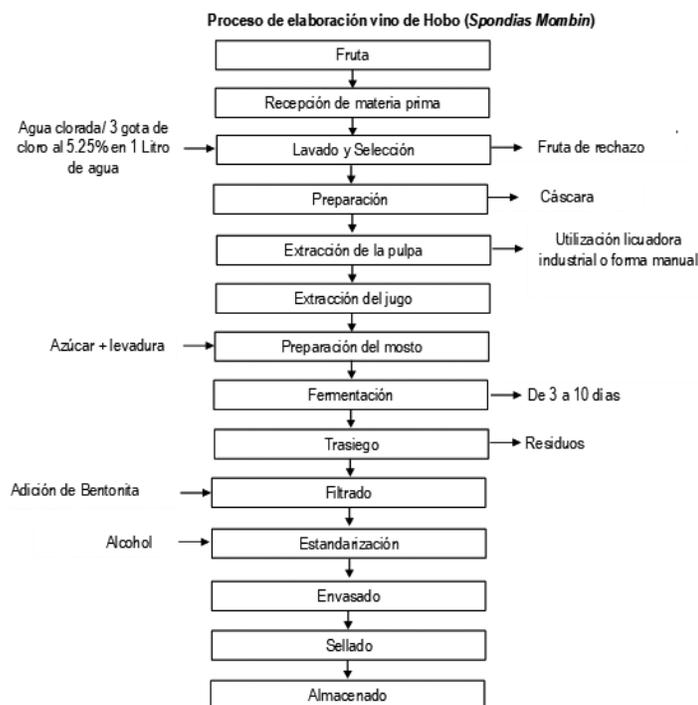


Figura 1. Proceso de elaboración del vino de hobo (*Spondias mombin* L.).

Fuente: Páramo y Peck 2006

de envases se conservan de mejor manera los aromas característicos que contiene el producto (Cervera 2003).

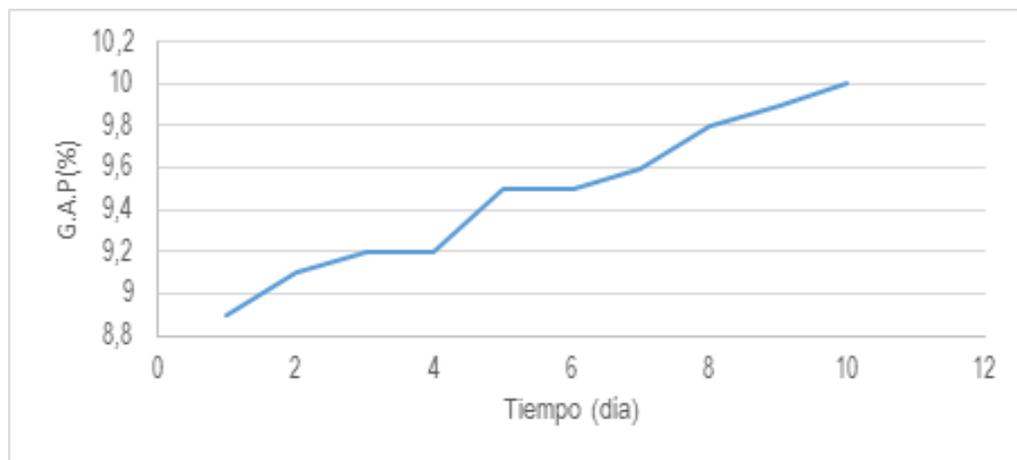
Sellado. Se realizó de manera manual, utilizando botellas de vidrio con tapa rosca metálica.

A continuación, se presenta el diagrama donde se evidencian los diferentes procesos que produce la elaboración de la bebida alcohólica a partir de las frutas de *Spondias mombin* (Figura 1).

Resultados y discusión

Vino de *Spondias mombin* L. Los resultados conseguidos obedecen a los diferentes procesos empleados para la transformación de los frutos de hobo (*Spondias mombin* L.). La obtención del vino es el resultado del proceso de fermentación de la fruta que genera una reacción alcohólica, por medio de la cual se realiza la evaluación de diferentes variables como los °Brix, la temperatura y el PH, esto a causa de la escasez de los materiales y medios.

La Figura 2 muestra los resultados de la evolución



Tiempo vs. GAP (%)

Figura 2. Determinación del contenido de alcohol por días de fermentación.

en Brix tomados desde el comienzo hasta el final de la fermentación el cual duró aproximadamente 10 días, indicando a su vez que la concentración de etanol encontrada estaba en un rango de 10% v/v, resultando similar a los obtenidos por Dias *et al.* (2003) y Severo *et al.* (2007), con valores entre 12% y 11% v/v. En el caso de la elaboración del vino de *Spondias mombin* L. en el que la concentración de alcohol alcanzada fue del 10%, se ajusta a los parámetros establecidos por la ley para la elaboración de vinos de frutas conforme lo establece el Decreto 3192 de 1983.

La Tabla 1 presenta los resultados obtenidos de las mediciones realizadas durante 10 días que duró el proceso de fermentación.

Manfredini (1989) establece que el efecto principal de la bentonita es la precipitación de material de proteína por neutralización de la carga y adsorción; en este sentido la arcilla actúa como agente desnaturante de enzimas oxidativas (Figura 3). El proceso de clarificación se realizó durante 48 horas aproximadamente, pasando así una etapa de trasiego, que consiste básicamente en sacar los vinos nuevos que se encuentran sobre borras y pasarlos a una vasija completamente limpia y filtración, en esta etapa se tiene la apariencia final y se procede a la fase de envasado (Figura 4).

La Figura 5 muestra el diagrama del proceso

Tabla 1. Condiciones de la bebida alcohólica fermentada

Tiempo (día)	Densidad (g/l)	pH	GAP (%)
1	1.066	3,20	8,9
2	1.068	3,29	9,1
3	1.069	3,30	9,2
4	1.069	3,30	9,2
5	1.071	3,34	9,5
6	1.071	3,35	9,5
7	1.072	3,40	9,6
8	1.073	3,43	9,8
9	1.073	3,48	9,9
10	1.075	3,50	10,0

final para la elaboración del vino de hobo (*Spondias mombin* L.).

Cabe anotar que el hobo (*Spondias Mombin* L.) es una fruta que contiene en su estructura orgánica la presencia de minerales y compuestos fenólicos, los cuales le otorgan a la especie un potencial antioxidante. Esto coincide con lo expuesto por Sousa *et al.* (2007) quienes sostienen que la actividad antioxidante que presenta el hobo es superior a la de frutas como la guanábana (*Annona muricata*), chicozapote (*Manilkara zapota*), papaya (*Carica papaya*) y piña (*Ananas comosus*). Del mismo modo (Hauck *et al.* 2011) pone en manifiesto



Figura 3. Concentraciones de clarificación con arcilla de bentonita.



Figura 4. Producto final, vino de hobo (*Spondias mombin* L.).

que la presencia de carotenoides puede reducir el riesgo de sufrir cáncer y enfermedades coronarias debido a la pro-actividad de vitamina A; carotenoides como β -caroteno, α -caroteno, γ -caroteno y β -criptoxantina, fueron identificados en los frutos del *Spondias*. Sin embargo, otros estudios dejan en manifiesto que el hobo (*Spondias mombin* L.) al igual que la uva (*Vitis vinifera* L.), contienen compuestos fenólicos como el ácido gálico y el ácido cafeico (Molina *et al.* 2010, Hauck *et al.* 2011). Por consiguiente, los contenidos de fenoles totales en los extractos de uva son $1060,28 \pm 40,34$ (mg GAE/100 g de muestra) (Pinelo *et al.* 2005); otros estudios evidencian niveles más bajos de fenoles totales ($117,1 \pm 0,6$ mg GAE/100 g de muestra) (Kuskoski *et al.* 2005). Mientras que el hobo presenta un contenido de $260,21 \pm 11,89$ (mg GAE/100 g de muestra) (Hauck *et al.* 2011), aunque Filgueiras *et al.* (2001) y Melo *et al.* (2008),

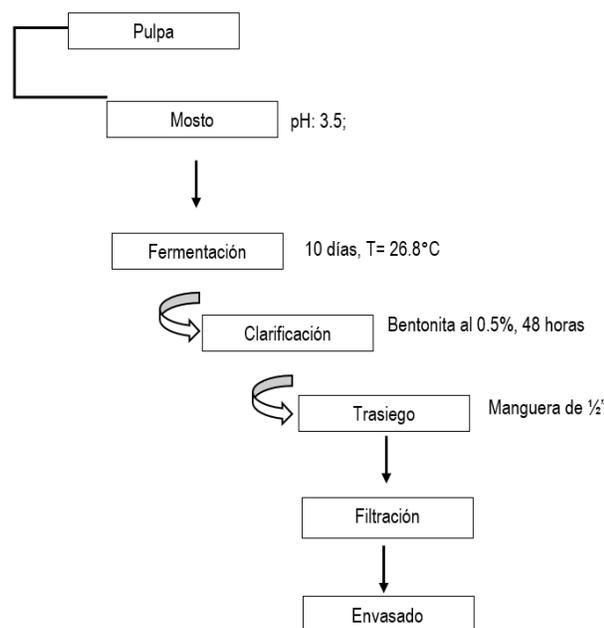


Figura 5. Diagrama de flujo final para la elaboración del vino de hobo (*Spondias Mombin* L.).

encontraron valores más bajos para la especie, siendo estos de 150 mg GAE/100 g de muestra y 126 mg GAE/100 g de muestra, respectivamente. Por consiguiente, son los compuestos fenólicos responsables de la actividad antioxidante que presenta la especie.

Conclusiones

El proceso de fermentación realizado sobre el mosto de hobo (*Spondias mombin* L.) permitió obtener un vino dulce con 14,7% grado de alcohol, con un tiempo de fermentación reducido entre 10



y 28 días proporcionado a la cantidad de pulpa empleada.

Las características físicas del vino obtenido por fermentación alcohólica indican que el vino de hobo *Spondias mombin* L. cumple con los niveles de alcohol establecidos para diferentes vinos que se encuentran en el mercado, considerando que el grado alcohólico de vinos dulces rondó el 10%.

El hobo *Spondias mombin* L. se produce de forma silvestre, por lo que se requiere la aplicación de técnicas de manejo y aprovechamiento sostenibles en el tiempo que permitan obtener una estimación fiable de la producción disponible en la zona donde se produce.

Finalmente, se recomienda realizar estudios de factibilidad para el aprovechamiento y comercialización de productos no maderables del bosque que hagan del hobo una alternativa promisoría para aquellas comunidades que han sufrido los rigores de la guerra, debido a que presenta un gran potencial dentro de la industria alimenticia especialmente por las propiedades nutricionales que presenta la especie, y la diversidad de productos que se pueden realizar a partir de su pulpa como los helados, dulces, avenas, bebidas alcohólicas, etc.

El fruto de hobo presenta potencial antioxidante superior a frutos que tienen muy marcada esta actividad biológica como lo la guanábana, naranja, guayaba, fresas, presentando una menor incidencia de enfermedades cardiovasculares. La presencia de taninos, cumarinas, flavonoides y triterpenos ubican a esta especie con aplicación industrial farmacéutica, permitiendo el desarrollo de fármacos o bebidas para el tratamiento de diversas afecciones.

Literatura citada

- Cataluña E. 1988. Las uvas y vinos. 2° ed. Río de Janeiro: Globo. 207 pp.
- Decreto 3192. Diario Oficial de Colombia, Bogotá. 21 de noviembre de 1983. Disponible en: <https://bit.ly/3AhBWj4>
- Dias D, Schwan R, Lima LC. 2003. Metodología para elaboración de fermentado de cajá (*Spondias mombin* L.). Cienc Tecnol Aliment. 23 (3): 342-50. Disponible en: <https://bit.ly/32eAamb>
- Filgueiras H, Alves R, Oliveira AC, Moura CFH, Araújo NCC. 2001. Calidad de frutas nativas de Latinoamérica para industria: jobo (*Spondias mombin* L.). Proc Interam Soc Trop Hort. 43: 72-6. Disponible en: <https://bit.ly/3fJsKu0>
- Garmendia G, Vero S. 2006. Métodos para la desinfección de frutas y hortalizas. *Horticultura*. 197: 18-27. Disponible en: <https://bit.ly/3AcfdeO>
- Geilfus F. 1994. El árbol al servicio del agricultor. Vol. 2. Guía de especies. Turrialba: IICA/CATIE. Disponible en: <https://bit.ly/3tFf4Zm>
- Hauck J, Rosenthal A, Deliza R, de Oliveira R, Pacheco S. 2011. Nutritional properties of yellow *mombin* (*Spondias mombin* L.) pulp. J Food Res Intern. 44 (7): 2326-31. Disponible en: <https://bit.ly/3fAHage>
- Kuskoski EM, Asuero AG, Troncoso AM, Mancini-Filho J, Fett R. 2005. Aplicación de diversos métodos químicos para determinar actividad antioxidante en pulpa de frutos. Food Sci Technol. 25 (4): 726-32. Disponible en: <https://bit.ly/3fHaxNX>
- Manfredini M. 1989. Coadiuvanti enologici: bentonita. *Vignevini*. 4: 43-6.
- Melo E, Maciel M, Lima V, Nascimento R. 2008. Capacidad antioxidante de frutas. Rev Bras Cienc Farm. 44 (2): 193-201. Disponible en: <https://bit.ly/3nBd7JC>
- Molina DMA, Medina LA, González, GA, Robles, RM, Gámez N. 2010. Compuestos fenólicos y actividad antioxidante de cáscara de uva (*Vitis vinifera* L.) de mesa cultivada en el noroeste de México. *CyTA- J Food*. 8 (1): 57-63. Disponible en: <https://bit.ly/3FJollJ>
- Páramo L, Peck L. 2006. Determinación de parámetros a nivel de laboratorio para la producción de vinos a partir de frutas tropicales producidas en Nicaragua. *Nexo* 19 (2): 101-7. Disponible en: <https://bit.ly/3AdRgwO>
- Pinelo M, Del Fabbro P, Manzocco L, Nuñez MJ, Nicoli MC. 2005. Optimization of continuous phenol extraction from *Vitis vinifera* byproducts. *Food Chemistry*. 92 (1): 109-17. Disponible en: <https://bit.ly/3AdWB7u>
- Severo JrJB, Almeida SS, Narain N, Souza RR, Curvelo JC, Tambourgi EB, Tambourgi EB. 2007. Wine clarification from *Spondias mombin* L. pulp by hollow fiber membrane system. *Process Biochemistry*. 42 (11): 1516-20. Disponible en: <https://bit.ly/3otIPcl>
- Sousa PHM, Almeida MMB, Fernandes AG, Maia GA, Magalhaes AC, Lemos T. 2007. Correlação entre a atividade antioxidante y os conteúdos de vitamina C e fenólicos totais em frutas tropicais do nordeste brasileiro. XLVII Congresso Brasileiro de Química. Vol. 1.