

"Caracterización Físicoquímica y organoléptica de vino de Mango (*Mangífera Indica L.*) Obtenido a partir de tres tipos de tratamiento con azúcares"

Autora: Sabina Andrea Silvero¹

Resumen

El objetivo de esta investigación fue caracterizar físicoquímica y organolépticamente el vino de mango (*Mangífera Indica L.*), proveniente de tres tipos de tratamientos con diferentes tipos de azúcares aplicados al mosto previamente al proceso de fermentación, a fin de aportar información útil en la elaboración de vino de mango para el aprovechamiento de sus frutos en el departamento de Itapúa, y en regiones productoras en Paraguay. El diseño fue plenamente aleatorio con 3 tratamientos M1, M2, M3 y 3 repeticiones de cada uno, con agregado de azúcar blanca refinada y azúcar morena, y sin agregado de azúcar, ajustando previamente la Acidez Total y Acidez Iónica del mosto. Los tratamientos fueron puestos en bioreactores de 5 litros de capacidad. Inoculados con 1 g/L de *Saccharomyces cerevisiae* y estacionados a 25 °C por 15 días; luego se decantó, embotelló, encorchó y se volvió a estacionar por 75 días. Se demostró que existen diferencias estadísticamente significativas ($p \leq 0,05$) entre los tres tipos de tratamientos. El tratamiento M2 con azúcar morena presentó el mayor valor de grado alcohólico, mientras que el tratamiento con azúcar blanca M1 el mayor valor de Sólidos Solubles Totales. El tratamiento sin azúcar agregada presentó valores químicos por debajo de los valores arrojados en los tratamientos M1 y M2. Los valores arrojados por las determinaciones químicas a los tres tratamientos M1, M2 y M3, se encuentran dentro de los parámetros establecidos por las normas de referencia COVENIN-1993 y COVENIN-1997, así como los parámetros establecidos por la NORMA MERCOSUR/GMC/RES N° 45/96 para vinos. En cuanto al análisis organoléptico, el vino más aceptado fue el del tratamiento M2, seguido por el tratamiento M1, y el menos aceptado fue el tratamiento M3.

Palabras claves: vino, mango, azúcar

Abstract

The objective of this research was to characterize physicochemical and organoleptically the mango wine (*Mangífera Indica L.*), coming from three types of treatments with different types of sugars applied to the must prior to the fermentation process; to provide useful information in the elaboration Of mango wine for the use of mango fruits in the department of Itapúa, and in mango producing regions in Paraguay. The design was completely randomized with 3 treatments M1, M2, M3 and 3 repetitions of each, with added refined white sugar and brown sugar, and without added sugar, previously adjusting the Total Acidity and Ionic Acidity of the must. The treatments were carried out in bioreactors of 5 liters capacity. Inoculated with 1 g / L of *Saccharomyces cerevisiae* and stationed at 25 ° C for 15 days; then decanted, bottled, corked and parked for 75 days. The M2 treatment with brown sugar presented the highest value of alcoholic strength, while the treatment with white sugar M1 the highest value of Soluble Solids ($p < 0.05$) Totals. The treatment without added sugar presented chemical values below the values expressed in treatments M1 and M2. The values given by the chemical determinations to the three treatments M1, M2 and M3 are within the parameters established by the reference standards COVENIN-1993 and COVENIN-1997, as well as the parameters established by the MERCOSUR / GMC / RES STANDARD N ° 45/96 for wines. As for the organoleptic analysis, the most accepted wine was the M2 treatment, followed by the M1 treatment, and the least accepted was the M3 treatment.

Key words: wine, mango, sugar

¹Profesora Investigadora de la UNI
e-mail: silvero.andrea@gmail.com

Recibido: 05/05/2016 Aceptado: 06/10/2016

Introducción

Debido a la sobreproducción de mango registrada desde hace unos años en Paraguay, una cantidad importante de frutos de mango se desperdicia, si bien, se produce jugo a gran escala por empresas dedicadas al rubro, y en menor grado las amas de casa y algunas microempresas producen mermeladas y jaleas artesanales, es aún insuficiente para minimizar las pérdidas de la fruta. Además, no existe en el país una empresa que se dedique a la limpieza de los mismos para comercializarlos como fruta entera, tratándolos con agua a temperatura acondicionada (tratamiento hidrotérmico), para ajustar los parámetros microbiológicos exigidos por las normas internacionales de exportación del fruto en estado natural, por lo que el consumo se ve limitado solo a nivel nacional.

En cuanto a su industrialización, el mango tiene buenas aptitudes para su transformación en productos derivados, ya que se lo puede encontrar en épocas cálidas en toda la región oriental del país por lo que está ampliamente disponible para su procesado, además de poseer varias propiedades sensoriales y físicas que los vuelve muy atractivos.

En Paraguay, las expectativas de crecimiento del consumo de vino han presentado porcentajes de 6% al 10%. Según el periódico Última Hora Digital (2014), un estudio realizado por la consultora Nauta en febrero de 2014, el 36% de la población por lo menos compra una vez al mes vino, mientras que el 27% adquiere una vez cada 15 días y el 24% compra una vez cada semana, esto indica que la población consumidora de vino está en constante aumento por lo que el vino de mango es una alternativa para el comprador.

El objetivo de esta investigación fue caracterizar físicoquímica y organolépticamente el vino de mango (*Mangífera Indica L.*), proveniente de tres tipos de tratamientos con diferentes clases de azúcares aplicados al mosto previamente al proceso de fermentación a fin de aportar información útil para la elaboración de vino de mango, lo que a su vez redundará en beneficio del pequeño productor de frutas y de vino.

Material y Métodos

Esta investigación se llevó a cabo siguiendo los principios de un diseño completamente aleatorizado con 3 tratamientos (M1, M2, M3) y 3 repeticiones de cada uno, con azúcar blanca refinada, azúcar morena y sin azúcar, respectivamente, para el análisis químico y organoléptico de cada uno de los tratamientos.

Todos los datos obtenidos se procesaron a través del programa Statgraphics Plus 5.1© realizando análisis de varianza (ANOVA) y prueba de comparación de medias ($p \leq 0,05$) al 95 % de confianza. Se prepararon 9 sistemas de experimento (3 bioreactores por tratamiento) de 5 litros de capacidad cada uno, de los que se obtuvo 3 litros de vino de mango por bioreactor. El vino obtenido de cada sistema se filtró y trasvasó en botellas de vidrio esterilizadas de 1000 mililitros de capacidad; se obtuvieron un total de 27 muestras de 1000 ml (tres botellas por sistema, 9 botellas por tratamiento), y de cada sistema se tomó una muestra al azar, obteniendo un total de 9 muestras analizadas.

La prueba sensorial se suministró en dosificaciones de 20 ml de cada tratamiento de vino de mango a 100 jueces no entrenados de la ciudad de Encarnación.

Se recopiló información acerca de proyectos de elaboración de vino de frutas y de análisis sensorial de diferentes tipos de vino tinto y blanco, así como información de periódicos y estadísticas nacionales de consumo de mango y de vino. Igualmente fue preciso adquirir información acerca del empleo de las técnicas de Normativas Internacionales (Normas MERCOSUR, COVENIN, NTC, CODEX, etc.) como referencia para la obtención de resultados en la investigación.

Procedimientos de Análisis - Descripción

Se utilizó como materia prima frutas de mango (*Mangífera Indica L.*) de las variedades Tommy Atkins y el injertado (mango rosa), procedentes de diversos mercados de frutas de la ciudad de

Encarnación y Coronel Bogado, ambas ciudades pertenecientes al departamento de Itapúa, Paraguay. Las mismas, fueron seleccionadas cuidadosamente de los anaqueles de los mercados y recolectadas en estado de madurez óptima.

Acondicionamiento de la Materia Prima y Elaboración del Mosto

Se eligieron frutas exentas de malformaciones, marchitamiento, hedores no característicos, manchas y deterioros causados por insectos. Luego, fueron llevadas al laboratorio y se limpiaron con abundante agua corriente y agua destilada para asegurar su completa limpieza. Posteriormente se extrajo de forma manual con cuchillo de acero inoxidable la cáscara y el carozo. Se guardó la pulpa y para finalizar se realizó la extracción del jugo utilizando un extractor de la marca Philips® modelo hr1861 whole Fruit Juicer.

Se preparó el mosto agregando 9 litros de agua a 18 litros de jugo puro (pulpa procesada) de mango con una relación 1:2 (un litro de agua por cada 2 litros de pulpa) para la dilución de pulpa de frutas viscosas debido a que el mosto muy denso impide una buena fermentación (Ribéreau-Gayon, 1975). Se agregó azúcar morena y blanca hasta alcanzar una concentración de 21° Bx., estos ajustes se dieron según lo realizado por Carreño y Aristizábal (2003) en el ajuste de jugo de plátano para la obtención de vino de plátano, y por Padín et. al. (2013) para vino de melón y de esta manera proporcionar suficiente fuente de carbono al medio para la producción de etanol.

Análisis Físicoquímico del Mosto

Teniendo en cuenta las determinaciones realizadas al jugo de melón por Padín et. al., (2013), se efectuaron al mosto de mango los siguientes análisis:

- Sólidos solubles totales (SST) según NMKL (2005) con un refractómetro modelo BTX-1 0-32% ATC.
- Acidez Total Titulable (ATT), mediante titulación ácido base con fenolftaleína, expresada en gramos de ácido tartárico (COVENIN, 1977)

- Acidez iónica (pH) mediante potenciometría selectiva según COVENIN (1979) usando un pHmetro marca QUIMIS® modelo pH5, Industria brasilera). Los análisis se hicieron por triplicado.

Análisis químico del Vino de Mango

- Para el análisis químico se utilizaron como referencia las técnicas oficiales de análisis de vinos COVENIN (1997) y MERCOSUR GMC RES 45 (1996).

Para el vino de mango, se realizaron las siguientes determinaciones:

- Grado Alcohólico (COVENIN, 1993).
- Azúcares Totales (Sólidos Solubles Totales) (método de Dubois) (Dubois et al., 1956).
- Acidez Total expresada en ácido tartárico (método de titulación ácido-base con fenolftaleína) (COVENIN, 1997).
- Acidez iónica (pH) mediante potenciometría selectiva según Norma COVENIN (1979) usando un pHmetro marca QUIMIS® modelo pH5, Industria brasilera).

Análisis organoléptico del Vino de Mango

Con el objeto de determinar la aceptación por parte de los consumidores de los vinos de mango de los 3 tipos de concentraciones de azúcares, se utilizó una escala hedónica escrita de 5 puntos según las siguientes apreciaciones:

- 1- Me gusta mucho (5 puntos)
- 2- Me gusta (4 puntos)
- 3- Me es indiferente (3 puntos)
- 4- Me gusta poco (2 puntos)
- 5- No me gusta (1 punto)

La aceptación se usó como juicio para evaluar las propiedades organolépticas de color, aroma y sabor. Este juicio se obtuvo por la suma de todas las puntuaciones otorgadas a cada propiedad, de forma individual para cada vino. Las valoraciones se utilizaron como la variable respuesta. La aceptación se verifica de la forma siguiente:

- 1- Vinos con puntuaciones de 5: excelentes características.
- 2- Vinos con puntuaciones de 4: buenas características, se notan defectos.
- 3- Vinos con puntuaciones de 3: aceptables. Con defectos bastante notables.
- 4- Vinos con puntuaciones de 2: no son aceptables comercialmente.

5- Vinos con puntuaciones de 1: no se aprecian como vinos.

Resultados y Discusión

Análisis químico del Mosto de mango

En la Tabla 1 se muestran los valores medios obtenidos del análisis químico del mosto de mango. La concentración de Sólidos Solubles Totales (SST) fue de 6,87 °Bx valor que se encuentra dentro de los parámetros establecidos por la Norma COVENIN (1983) de 5,80 - 8,50 °Bx. Algunos países adoptan los valores de SST como referencia de aceptación en el mercado, con variación mínima de 8 a 10 °Bx, (Montaño y Méndez, 2009), citado por Padín et. al. 2013). En cuanto al valor medio obtenido para la Acidez Total Titulable (ATT) fue de 0,25 g. de ácido cítrico/L, valor superior a los parámetros presentados en la Norma COVENIN (1977) de 0,05 - 0,10 g. de ácido cítrico/L. Por otra parte, Quintero et al (2013), citado por Padín et.al. (2013), relaciona el contenido de ATT del fruto de mango con su índice de madurez, según los análisis realizados a los frutos, afirman que "El mango es particularmente rico en ácidos orgánicos en la etapa pre climatérica. Durante la maduración después de la cosecha estos ácidos se pierden".

El valor medio obtenido para la Acidez Iónica (pH) fue de 5,77 valor inferior al intervalo establecido en la Norma COVENIN (1979) para frutas, de 6 a 7,50. Sin embargo, la Acidez Iónica estudiada por Quintero et. al. (2013) indica que se encuentra dentro de los intervalos de 3,00 - 5,90 estudiada, siempre dependiendo del índice de madurez del mango y su contenido de ácidos orgánicos totales.

El contenido de Sólidos Solubles Totales, Acidez Total Titulable y Acidez Iónica son parámetros de referencia para indicar el índice de madurez de las frutas. (COVENIN, 1983).

Según Ribéreau-Gayon (1975) la uva presenta altos contenidos de azúcar (20 - 25 °Bx) lo que la convierte en el fruto por excelencia para la fermentación y producción de vino, sin embargo

es posible obtener vino de otras frutas como el mango ajustando los parámetros físicoquímicos mediante el agregado de aditivos que formen un mosto estandarizado cuyo contenido de SST, ATT y pH lo conviertan en el medio óptimo para el crecimiento y desarrollo de la levadura *Saccharomyces cerevisiae* y la producción adecuada de etanol.

Tabla 1

Medias de las determinaciones químicas del mosto de mango.

DETERMINACIONES	MEDIA	DESVIACIÓN ESTANDAR (D.S.)
Sólidos Solubles Totales (SST) °Bx	6,87	0,12
Acidez Total Titulable (ATT) g. Ac. cítrico/l	0,25	0,10
Acidez iónica (pH)	5,77	0,10

Caracterización química del vino de mango

En la Tabla 2 se observan las medias de los valores del análisis químico de los vinos de mango elaborados a partir de 3 tratamientos con azúcares.

La medición de la concentración de alcohol en los vinos arrojó resultados con diferencias estadísticamente significativas ($p \leq 0,05$) entre los tratamientos. El contenido medio de etanol en los tratamientos con azúcar blanca fue de 11,27 °GL, siendo los de mayor graduación alcohólica con una media de 12 °GL los del tratamiento con azúcar morena, mientras que el vino obtenido del último tratamiento sin agregado de azúcar arrojó una media de 10,2 °GL. Es posible que estos resultados se deban al metabolismo característico de las levaduras de fermentación alcohólica que en presencia de una cantidad determinada de sustrato fuente de carbono disponible como el azúcar, lo asimilen depositando en el medio metabolitos secundarios como el etanol, de forma directamente proporcional. (Crueger y Crueger, 1993).

Las determinaciones de grado alcohólico para los vinos de mango obtenidos, arrojaron valores que se encuentran dentro de los parámetros de

la Norma COVENIN (1997) que establece valores de 7- 14 °GL, además estos intervalos coinciden con lo establecido en Norma GMC/RES N° 45/96 MERCOSUR (1996). El mayor valor de °GL obtenido en el tratamiento con azúcar morena se debe probablemente a la presencia de otras sustancias fuente de carbono presentes en este tipo de azúcar sin refinar. (Crueger y Crueger, 1993).

Por otra parte, las determinaciones de Sólidos Solubles Totales (azúcares) arrojaron valores con diferencias estadísticamente significativas ($p \leq 0,05$). El primer tratamiento con azúcar blanca tuvo una concentración de 18 °Bx, el tratamiento con azúcar morena tuvo un contenido de azúcares de 16 °Bx, mientras que el tratamiento sin agregado de azúcar obtuvo una concentración de 13 °Bx. Estos valores indican una disminución de la cantidad de azúcar presente en el medio después de la fermentación (concentración inicial de 21 °Bx). Los análisis de Acidez Total Titulable, arrojaron resultados con diferencias estadísticamente significativas ($p \leq 0,05$), con un valor medio de 4,13 g. de ácido tartárico/L para en primer tratamiento, y valores de 4,85 y 3,25 g. de ácido tartárico/L para el segundo y tercer tratamiento.

Los valores mencionados coinciden con los valores obtenidos en el análisis de otros vinos de fruta como vino de banana, Carreño y Aristizábal (2003) que arrojó resultados de 4,47 - 6,22 g. de ácido tartárico/L., así como también en vino de melón, Padín, et. al. (2013) con valores de 6,26 - 6,00 g. de ácido tartárico/L. Los valores obtenidos cumplen con el valor establecido por la Norma COVENIN (1997) "Vino y sus derivados" cuyo mínimo es de 4 g. de ácido tartárico/L. La presencia de ácidos en el vino proporciona sabores que deleitan al que lo bebe, además acentúan los colores (Peynaud, 1984).

Las determinaciones de Acidez Iónica (pH) en los vinos de mango arrojaron valores de 4,86; 5,50 y 4,00 respectivamente, para el primer, segundo y tercer tratamiento, resultados con diferencias estadísticamente significativas ($p \leq 0,05$). Los vinos con pH alto, se oxidan fácilmente, dando como resultado vinos de color marrón intenso

debido a la oxidación de antocianinas y de sabor desagradable (Oreglia, 1978). Según la Norma COVENIN (1997) los vinos se encuentran dentro de los parámetros establecidos de 3,00 - 6,00.

Tabla 2.

Valores Medios para las determinaciones químicas de los Vinos de mango

DETERMINACIONES	MEDIA			MERCOSUR/COVENIN	
	M1	M2	M3	Mínimo	Máximo
Grado alcohólico °GL	11,27	12	10,2	7	14
Sólidos Solubles Totales (SST) °Bx	18	16	13	15	25
Acidez Total Titulable (g. Ac. Tartárico/l)	4,13	4,85	3,25	4	-
Acidez iónica (pH)	4,86	5,50	4,00	-	-

Resultados del Análisis organoléptico de los vinos de mango

En la Tabla 3 se presentan los valores del análisis organoléptico efectuado a las muestras de los vinos de mango.

El color de los vinos del Tratamiento con azúcar blanca fue amarillo - naranja claro con puntuaciones en la escala hedónica de 4,60 siendo mejor calificado, con sabor y aroma ligero a mango, agradable con puntuaciones de 3,57 y 4,26 respectivamente. Estos resultados coincidieron con lo obtenido por Padín et. al. (2013) para vino de melón y Álvarez et. al. (2009) de tomate, los cuales obtuvieron puntajes de 4,00 - 5,00 en la escala hedónica para la clasificación de vino seco.

El color para el tratamiento con azúcar morena fue de color naranja-marrón, debido a la coloración característica del azúcar morena utilizada, obtuvo una puntuación de 4,20 siendo la que obtuvo menor calificación para este parámetro, debido al rechazo que produce el color amarronado, mientras que las puntuaciones para el sabor y aroma fueron de 4,55 y 4,75 respectivamente. Siendo estos los puntajes más altos obtenidos.

El tratamiento con agregado de azúcares tuvo un color amarillo claro, con puntajes de 4,58; 2,70 y 3,45 para el Color, Aroma y Sabor, respectivamente. Obteniendo una valoración

media en cuanto al color, bajas valoraciones para el aroma y sabor, debido al poco contenido de alcohol y aspecto aguado. Los tres tratamientos presentaron diferencias estadísticamente significativas entre ellos ($p < 0,05$)

Tabla 3

Valores Medios para las determinaciones de color, aroma y sabor

DETERMINACIONES SENSORIALES	MEDIAS		
	M1	M2	M3
COLOR	4,60	4,20	4,58
AROMA	4,26	4,55	3,45
SABOR	3,57	4,75	2,70

Conclusión

Se puede obtener vino de mango basado en tratamientos con agregado de azúcar y otros aditivos al mosto para su estandarización, debido a que inicialmente la fruta no cuenta con la cantidad de sólidos solubles, acidez total e iónica necesaria para el óptimo desarrollo de la levadura *Saccharomyces cerevisiae* y la consecuente producción de etanol.

En cuanto a los tratamientos con diferentes azúcares para la obtención de vino se experimentó con los disponibles en los mercados, el tratamiento con azúcar morena presenta una tecnología igual de sencilla que el tratamiento con azúcar blanca, pero se debe destacar que por cuestiones de factibilidad económica es mejor el tratamiento con azúcar blanca por su fácil disponibilidad comercial y costo asequible.

El análisis estadístico aplicado para el procesamiento de los resultados de ésta investigación indicó que existen diferencias significativas en cuanto al tipo de tratamiento (tipo de azúcar agregado) y las propiedades químicas y sensoriales de los vinos de mango obtenidos.

El tratamiento con azúcar morena presentó el mayor valor de grado alcohólico, mientras que el tratamiento con azúcar blanca presentó el mayor valor de Sólidos Solubles Totales, el Tratamiento sin azúcar agregada presentó valores químicos por debajo de los tratamientos M1 y M2.

Los valores arrojados por las determinaciones químicas a los tres tratamientos M1, M2 y M3, se encuentran dentro de los parámetros establecidos por las normas de referencia COVENIN-1993 y COVENIN-1997, así como los parámetros establecidos por la NORMA MERCOSUR/GMC/RES N° 45/96 para vinos.

En cuanto al análisis organoléptico, el vino más aceptado fue el del tratamiento M2, con agregado de azúcar moreno, seguido por el tratamiento M1, con agregado de azúcar blanca refinada, quedando en el último lugar en cuanto a puntuaciones el vino del tratamiento M3, sin agregado de azúcar.

Bibliografía

- Aquino, C. M. (2015). Potencial Agroindustrial del mango, banana y piña. Unidad de Estudios Agroeconómicos. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Paraguay. Folleto Digital.
- Álvarez, R.; Manzano, J.; Materano, W. y Valera, A. (2009). Caracterización química y sensorial del vino artesanal de tomate de árbol (*Cyphomandra betaceae*) Revista UDO Agrícola Digital.
- Bompard, J. M. y Schnell R. (1997). Chapter 2. Taxonomy and Systematics. R.E. Litz Editorial. The Mango, Botany, Production and Uses. Cab International.
- Carreño, A.C. y Aristizábal, M. (2003). Aprovechamiento postcosecha de plátano para la obtención de vino. InfoMusa.
- Censo Agropecuario Nacional. (2008). Dirección de Censo y Estadísticas Agropecuarias. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Paraguay. Formato Digital.
- COVENIN. (1977). Comisión Venezolana de Normas Industriales. Frutas y productos derivados. Determinación de acidez. Norma Venezolana COVENIN 1157:1977.
- COVENIN. (1979). Comisión Venezolana de Normas Industriales. Alimentos. Determinación de acidez iónica. Norma Venezolana 1315:1979.

- COVENIN. (1983). Comisión Venezolana de Normas Industriales. Frutas y productos derivados. Determinación de sólidos solubles totales por refractometría
- COVENIN. (1993a). Comisión Venezolana de Normas Industriales. Bebidas alcohólicas. Determinación del grado alcohólico. Norma Venezolana COVENIN 3042:1993.
- COVENIN. (1997a). Comisión Venezolana de Normas Industriales. Vino y sus derivados. Requisitos. Norma Venezolana COVENIN 3342:1997.
- COVENIN. (1997b). Comisión Venezolana de Normas Industriales. Vino y sus derivados. Determinación de acidez total y acidez volátil. Norma Venezolana COVENIN 3286:1997.
- Crueger, Wulf and Crueger, Anneliese. (1993). Biotecnología: manual de microbiología industrial. Zaragoza, España: Editorial Acribia..
- De Landa, D. (1985), Relación de las cosas de Yucatán Editorial Historia. México.
- Del Pozo, J. (1998). Historia Del Vino Chileno. Editorial Universitaria. Santiago, Chile
- Dengis, J. y Dengis, M. F. (2006). Vino Argentino Manual Práctico, Editorial Albatros. Argentina.
- Diario Última Hora. (martes 4 de Febrero de 2014). Luigi Bosca es la marca mas recordada. Última Hora Digital. Recuperado en marzo de 2015.
- Kosterman, A. J. G. H. y Bompard, J. M. (1993). The Mangoes, their Botany, Nomenclature, Horticulture and Utilization (pp. 55-67). Academic Press. London.
- MERCOSUR. (1996). GMC/RES N° 45/96 Reglamento Vitivinícola del Mercosur. Requisitos Generales. MERCOSUR/GMC/RES N° 45/96
- Minaya, A. (2010). El mango en Perú y sus vínculos con el mercado. Centro Regional Andino y Agencia de Cooperación Técnica de Perú. Revista Informativa Digital.
- Oreglia, F. (1978). Enología: Teórico-Práctica, Volumen 1. Ediciones Instituto Salesiano De Artes Gráficas. España
- Padín, C., Goitia, J., Hernández, R., Leal, I. (2012). Caracterización química y sensorial de vino artesanal de melón (*Cucumis Melo* L. Var. *Reticulatus* Naud., Cv. *Ovation*). Revista Venezolana de Ciencia y Tecnología de Alimentos. 3 (2): 270-284.
- Peñin, J. (2008). Historia Del Vino. Espasa Libros. España.

- Peynaud, É. (1984). Enología práctica. (2da. ed.). Madrid: Mundi-Prensa.
- Popenoe, W. (1920). Manual of Tropical and Subtropical Fruit. Editorial The Macmillan Company.
- Ribéreau-Gayon, J., Peynaud, E., Ribéreau-Gayon, P., Sudraud, P. (1975). *Traité D'oenologie, Sciences et Techniques Du Vine*, Volumen. 2. Dunod. France.
- Rodríguez C. M., Guerrero, M. B., Sandoval, R. (2002). Guía Técnica del Cultivo de Mango. Centro Nacional de Tecnología Agraria. Colombia.
- Segarra M., O. (2004). La Cultura Del Vino. Una guía amena para pasar de iniciado a experto en vinos. Editorial Ammat. Chile.
- Shahidi, F., Naczk, M. (1995). Phenolics in Food and Nutraceuticals. Front Cover. Technology & Engineering. USA.
- Singh, L. B. (1960). The Mango: Botany, Cultivation, and Utilization. Portada. Singh. Hill, 1960 - Mango (pp.438). Leonard Hill. Londres.
- Valmayor (1961) The Mango Its Botany And Production. University of Phillippines, Laguna The Phillippines.
- Varnam, M. Sutherland. C. (2009). Bebidas. Tecnología, Química y Microbiología Tema: Cocina. Editorial Acribia Editorial. España.
- Velasco, J. (1974). The Mango, Its Botany and Production. University of The Philippines. College Of Agriculture, College, Laguna.