

Caracterización físico-química y análisis sensorial de un Hidromiel elaborado de manera artesanal

Carlos Barrios S.^{1*}, Judith Principal¹, José Sánchez² y Juan Carlos Guédez³

¹Universidad Centroccidental “Lisandro Alvarado” (UCLA). Decanato de Ciencias Veterinarias. Estación de Apicultura.

²UCLA. Instituto de la Uva, estado Lara.

³UCLA. Programa de Ingeniería Agroindustrial. Tarabana, estado. Lara.*Correo electrónico: cbarrios@ucla.edu.ve.

RESUMEN

El objetivo de esta investigación fue caracterizar mediante un análisis físico-químico y sensorial del Hidromiel elaborado de manera artesanal con mieles provenientes de la Estación de Apicultura, subestación Guaremal, perteneciente a la Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado, Municipio Peña, estado Yaracuy, a fin de garantizar la calidad organoléptica y grado de aceptación de este producto. Para apreciar el grado de aceptación del Hidromiel se realizó un análisis sensorial basado en pruebas de preferencias, evaluada por 32 panelistas “no entrenados” a quienes se les presentó un par de las muestras (artesanal y comercial), obteniéndose los siguientes resultados: Grados Baumé ($^{\circ}\text{Be} = 1$), Acidez Total 4,95g/l expresado en ácido tartárico, acidez volátil 0,6 g/l en ácido acético y 10 °GL de contenido de alcohol. No existieron diferencias estadísticamente significativas entre los dos productos con la prueba de diferencia aplicada ($P= 0,05$), indicando que ambas formulaciones son similares en sus características organolépticas. Los resultados indican que el proceso de fermentación del Hidromiel fue similar al proceso de fermentación alcohólica que ocurre durante la elaboración del vino de uva. La bebida alcohólica formulada a base de miel es factible de competir como un vino de miel comercial disponible en el mercado. Los resultados del análisis estadístico, indicaron una correlación negativa ($r=-0,98$) altamente significativa ($\alpha=0,01$) de los grados Baumé ($^{\circ}\text{B}$) con relación a los días del proceso de fermentación.

Palabras clave: miel, fermentación, levadura, Hidromiel.

Characterization physicist - chemistry and sensory analysis of an elaborated Mead of a handcrafted way

ABSTRACT

The objective of this investigation was to characterize by means of a physical-chemical and sensory analysis the honey-wine elaborated in artisan way with originating honeys of the Station of Beekeeping, Guaremal substation, belonging to the Universidad Centroccidental “Lisandro Alvarado”, Peña Municipality, Yaracuy state, in order to guarantee the organoleptic quality and degree of acceptance of this product. In order to appreciate the degree of acceptance of honey-wine a sensory analysis based on tests of preferences was realized, evaluated by 32 “non trained” panelists to whom were presented a pair of samples (one artisan and one commercial samples). It was obtained the following results: Baumé degree ($^{\circ}\text{Be} = 1$), total acidity 4,95g/l expressed as tartaric acid, volatile acidity 0,6 g/l expressed as a acetic acid and a 10 °GL. There were no statistically significant differences between both products with the test of difference applied ($P= 0,05$), indicating that both formulations are similar in their organoleptic characteristics. The results indicate that the process of fermentation of honey-wine was similar to the process of fermentation that occurs during the elaboration of the grape wine. The formulated alcoholic beverage with honey is feasible to compete as a commercial honey-wine available in the market. The

results of the statistical analysis, indicated a negative correlation ($r = -0,98$) highly significant ($\alpha=0,01$) of °B in relation to the days of the fermentation process.

Keywords: honey, fermentation, yeasts, honey-wine.

INTRODUCCIÓN

Las bebidas fermentadas producidas a partir de cereales son usualmente referidas como cervezas, mientras que las producidas a partir de frutas son clasificadas como vinos, esta última clasificación incluye la fermentación de una gran variedad de alimentos o mezcla de frutas, cereales, leche, savia, melaza de miel, entre otros (Bahiru *et al.*, 2001). Sin embargo, según la Oficina Internacional de la Viña y del Vino (O.I.V.), el vino es una bebida obtenida de la uva mediante la fermentación alcohólica total o parcial de su mosto o zumo, por la acción metabólica de las levaduras que transforman los azúcares del fruto en alcohol etílico y CO₂, sin adición de ninguna sustancia.

El Hidromiel, es una bebida fermentada elaborada a base de miel y agua, es quizás una de las más antiguas, anterior al vino y probablemente, precursora de la cerveza cuyo uso estuvo muy difundido entre los pueblos de la antigüedad. En Europa, fue consumida en forma abundante por los griegos, celtas, sajones y los bárbaros del norte. Los griegos le dieron el nombre de melikatron y los latinos la llamaban agua mulsum (Pederson, 1979). Cuando los romanos invadieron Inglaterra en el siglo I de nuestra era, observaron que el pueblo consumía una bebida elaborada con miel.

En la actualidad, este producto se elabora a escala industrial con gran aceptación y demanda en algunos países del mundo, cabe destacar, que en Venezuela esta bebida se elabora de manera artesanal, destinándose casi exclusivamente al consumo familiar (Principal *et al.*, 2005). El alcohol presente en las bebidas fermentadas elaboradas por algunas comunidades en diferentes regiones del mundo, no sólo sirve para el tratamiento de las deficiencias calóricas en las poblaciones indígenas, sino también como fuente de vitamina B, la cual proviene de los sustratos utilizados durante la elaboración, de la fermentación de las levaduras y de otros microorganismos (Steinkraus, 1983).

La miel está compuesta de carbohidratos, principalmente fructosa y glucosa, vitaminas, minerales y trazas de aminoácidos; esta composición química y calidad organoléptica dependen del origen floral donde las abejas colecten el néctar (Valencia-Barrera *et al.*, 2000). En el caso de elaboración de bebidas fermentadas, la calidad organoléptica de la miel, es un factor determinante en la calidad final del producto elaborado, como lo mencionan los estudios de Vogel y Gobezie (1983), donde se demostró que el sabor y olor final del Hidromiel dependen en general, del clima y de la región del país donde las abejas colectaron el néctar.

El presente estudio se enfoca en la elaboración artesanal de un Hidromiel a partir de la miel proveniente de la Estación de Apicultura, subestación Guaremal, localizada en el municipio Peña, estado Yaracuy, Venezuela. Por lo tanto, esta investigación tiene como propósito caracterizar mediante análisis físico-químico y sensorial el Hidromiel elaborado de manera artesanal para garantizar la calidad organoléptica y determinar el grado de aceptación de la bebida entre los consumidores. Se pretende optimizar los parámetros del proceso de fermentación de la miel a fin de generar otra alternativa de utilización de los productos de la colmena a escala comercial.

MATERIALES Y MÉTODOS

Esta investigación se realizó en la Estación de Apicultura conjuntamente con el Instituto de la Uva de la Universidad Centroccidental "Lisandro Alvarado" (UCLA), Núcleo El Tocuyo, estado Lara, Venezuela, localizado a 9° 45' LN, 69° 47' LO a 630 m.s.n.m. y una temperatura anual que oscila entre 20,5 y 31,5 °C. La materia prima (miel), utilizada en los ensayos proviene de la Estación de Apicultura, Sub-estación Guaremal del Decanato de Ciencias Veterinarias.

La miel fue analizada y presentó las siguientes características: 18% de humedad, 65% de azúcar reductores, 5% de sacarosa, 4% de acidez total y 0,5% de minerales. Para realizar el estudio, se colocó la miel obtenida (6 kg) en un recipiente de vidrio con

capacidad para 20 l, donde se realizó la dilución con 16 l de agua destilada estéril, hasta homogeneizar; seguidamente se agregaron las sales minerales y la levadura, tal y como se presentan en los Cuadros 1 y 2, originándose así el proceso de fermentación (Llaguno, 1982).

Durante esta etapa se practicaron los análisis de laboratorio correspondiente a: (Grados Baumé, Acidez Total, Acidez Volátil, Anhídrido Sulfuroso Total, Anhídrido Sulfuroso Libre y Grado Alcohol Probable). Un primer trasiego se realizó a los 8 días de haber iniciado el proceso de fermentación, con la finalidad de eliminar los residuos de las sales y levaduras muertas depositadas en el fondo del recipiente. Al terminar el proceso de fermentación, a los 15 días, se aplicó la Bentonita (20 g), con el objeto de precipitar todos los flóculos existentes en la solución y facilitar la limpieza del Hidromiel.

Posteriormente, se realizó un segundo trasiego para eliminar todas las impurezas precipitadas para finalizar con un filtrado de placa de celulosa, hasta eliminar completamente la turbidez y de esta manera, obtener un hidromiel listo para ser envasado, etiquetado de forma manual y almacenado a temperatura ambiente.

Análisis sensorial

La prueba de diferencia aplicada al Hidromiel, se llevó a cabo en el Laboratorio de Enología, del Instituto de la Uva de la Universidad Centroccidental “Lisandro Alvarado” (UCLA), núcleo El Tocuyo, siguiendo la metodología sugerida por la norma Española UNE 87-005-92 equivalente a la ISO 5495-1983 la cual consiste en aplicar al Hidromiel una prueba de diferencia por parejas con el objeto de detectar las diferencias en los atributos organolépticos entre las muestras analizadas.

Adicionalmente, se adoptó el modelo bilateral para conocer sobre cuál de las muestras se manifestaron las preferencias. Las muestras analizadas con la prueba de diferencia por pareja fueron: el Hidromiel obtenido artesanalmente y un Hidromiel comercial de marca registrada y desarrollada en el mercado nacional el cual tenía las características físico-químicas indicadas en la Cuadro 3.

Preparación de muestras para la prueba

Se tomó la cantidad suficiente, usando una copa de degustación a la cual se le colocó la alícuota correspondiente de acuerdo a la norma Española UNE 87-005-92 equivalente a la ISO 5495-1983.

Cuadro 1. Sales minerales utilizadas en el ensayo.

Nombre	Proporción en g
Sulfato de calcio (yeso)	1,6
Ácido tartárico	8
Fosfato diamónico	3,2
Bitartrato de Potasio	19,2
Cloruro de sodio (sal común)	0,128
Flor de azufre	0,032
Metabisulfito de sodio	1,6

Cuadro 2. Levadura utilizada.

Nombre	Proporción en g
89* Levadura instantánea	1,6

* Levadura (*Saccharomyces cerevisiae*).

Cuadro 3. Caracterización físico-química del Hidromiel comercial.

Nombre	Grados Baumé (Be)	Acidez Total (g/l) de Ácido Tartárico	Acidez Volátil (g/l) de Ácido Acético	Grado Alcohol °GL
Hidromiel comercial	3,5	3,15	0,72	9,2

Las diversas parejas de las series de degustación fueron preparadas en forma idéntica, es decir, con los mismos aparatos, recipientes y cantidades de productos. La temperatura de las muestras fue la misma en cualquier pareja. Los recipientes de las muestras para el ensayo fueron codificados, usando números de tres cifras escogidos al azar tal y como se reseña en la norma antes señalada.

Técnica de ensayo

Las muestras seleccionadas por pares se presentaron simultáneamente o en forma sucesiva para la evaluación. El orden de presentación fue equilibrado para que las combinaciones AB y BA aparecieran en un número igual de veces y se distribuyeron aleatoriamente entre los degustadores. Varias parejas se presentaron en sucesión, para evitar de esta manera la fatiga sensorial.

Los panelistas respondieron a la siguiente pregunta durante la prueba:

- Prueba de preferencias: de estas dos muestras, ¿Cuál prefiere?

Se utilizó la siguiente posibilidad de técnica:

- De acuerdo con la técnica “elección forzada”, se obligó a los degustadores a indicar, cual muestra prefieren, inclusive si éstos objetan no percibir la diferencia.

Antes de realizar la prueba sensorial se procedió a seleccionar 32 panelistas “no entrenados” de acuerdo a la norma, cuyas edades estaban comprendidas entre 20 y 45 años, y a quienes se les explicó el objeto de la prueba y el diseño de la hoja de datos para su evaluación. De este modo, se procedió a catar el Hidromiel y anotar las respectivas observaciones del producto. Esto se hizo con el propósito de saber cuál de las muestras evaluadas era la más aceptada para determinar su calidad y conocer su factibilidad comercial.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados concernientes a los parámetros del análisis físico-químico obtenidos durante el proceso de elaboración del Hidromiel en forma artesanal se presentan en el Cuadro 4, en la cual se observa que durante el proceso de fermentación de 15 días, las levaduras presentes en el mosto, consumieron la totalidad de los azúcares presentes y lo transformaron en alcohol y CO₂. La adición de la fuente de nitrógeno y de ácido tartárico favoreció la eficacia fermentativa.

Los análisis físico-químicos indicaron que la fermentación del Hidromiel elaborado artesanalmente se inició con 10,4 °B y al final del proceso arrojó los siguientes valores: Grados Baumé (°B = 1), Acidez Total 4,95g/l expresado en ácido tartárico, acidez volátil 0,6g/l representado en ácido acético y 10 °GL, considerados en el rango normal para vinos. Estos resultados son congruentes con los obtenidos por Alza (2006) quien evaluó la optimización de los parámetros de fermentación de la miel monofloral de ulmo (*Eucryphia cordifolia* cav.), para la obtención de Hidromiel. En ese estudio, se utilizó la cepa de levadura *Saccharomyces cerevisiae* y se reportó una graduación alcohólica entre 10,4 y 12,3° con una acidez total entre 5,0 y 5,3 g/l de ácido tartárico y una acidez volátil entre 0,2 y 0,3 g/l de ácido acético.

La Figura, indica la evolución de los grados Baumé (°B) durante el proceso de fermentación del producto elaborado artesanalmente. El análisis estadístico para estos datos indicó una correlación negativa ($r=-0,98$) altamente significativa ($\alpha=0,01$) de los °B con relación a los días del proceso de fermentación, es decir a medida que transcurren los días, disminuyen los grados °B en el producto, lo cual indica que existe una eficiente transformación del azúcar en alcohol por acción de las levaduras y que este proceso de fermentación del Hidromiel es muy similar al proceso de elaboración del vino obtenido de la uva.

Cuadro 4. Análisis físico-químico del Hidromiel elaborado en forma artesanal con miel de la Estación de Apicultura (UCLA).

Días	Grados BAUME (°B)	Acidez Total (g/l) de Ácido Tartárico	Acidez Volatil (g/l) de Ácido Acético	Anhidrido Sulfuroso (mg/l) SO	Alcohol Probable °GL
1	10,4	--	--	--	--
2	10	1,875	0,12	--	--
3	9,5	2,175	0,3	--	--
4	9,5	1,875	0,24	--	--
5	9,5	1,8	0,24	--	--
6	9,2	3	0,36	--	--
7	8,2	2,925	0,42	--	--
8	5,5	5,1	0,42	166,4	--
9	5	3,75	0,42	--	--
10	4,1	4,95	0,48	--	--
11	3,5	4,8	0,48	--	--
12	3	5,025	0,48	--	7 + 3 = 10
13	2	5,625	0,54	--	--
14	1,5	4,575	0,6	--	--
15	1	4,95	0,6	99,84	9 + 1 = 10

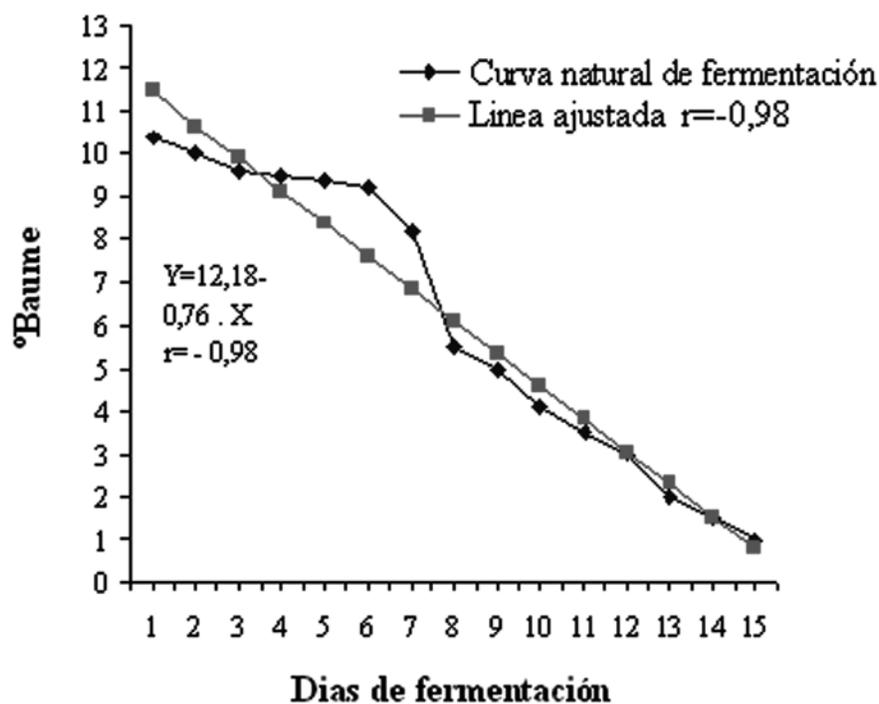


Figura. Evolución de la fermentación del Hidromiel elaborado en forma artesanal con miel de la Estación de Apicultura, subestación Guaremal (UCLA).

En la industria del vino, frecuentemente este producto es caracterizado por catadores profesionales cuyos métodos usados comúnmente en el análisis sensorial requieren un intenso y específico entrenamiento. Sin embargo, otros métodos más espontáneos tales como: los de perfil libre, no requieren sesiones de entrenamiento intensiva (Perrin *et al.*, 2007). Particularmente, en este trabajo se utilizó en el análisis sensorial catadores no entrenados arrojando resultados promisorios que indicaron la confiabilidad en los resultados.

En el Cuadro 5, se presentan los resultados de la prueba de diferencia por pareja aplicadas a un grupo de panelistas “no entrenados” para determinar si existían o no diferencias estadísticamente significativas entre la muestra experimental (Patrón A) y el producto comercial (Patrón B).

De igual manera, en el Cuadro 5 se observa que no hubo diferencias estadísticamente significativas entre los dos productos ($P=0,05$) en la prueba de diferencia aplicada, indicando que ambas formulaciones son similares en sus características sensoriales. Otras investigaciones evaluadas por jueces no entrenados en base a 16 descriptores, practicadas a 17 vinos comerciales, mostraron una amplia variabilidad en los vinos, identificando 18 compuestos volátiles correlacionados con atributos sensoriales, demostrando que estos métodos son herramientas útiles para mejorar la estandarización de los vinos en las líneas de producción (Sacco *et al.*, 2000).

En los análisis físico-químicos realizados por Teramoto *et al.*, 2006, a un vino de miel elaborado por tribus indígenas en el sureste de Etiopia, se encontró que aunque durante su elaboración utilizaron las mismas levaduras del género *Saccharomyces cerevisiae* utilizadas en este experimento, los niveles

de alcohol y de acidez total, alcanzaron 16,5% y 6,0 respectivamente.

Es decir, resultaron muy altos en comparación con los resultados encontrados en este estudio. Estas diferencias en los parámetros físico-químicos pueden atribuirse en general, a que en esos países utilizan sustratos adicionales durante su elaboración, como las conchas, tallos y raíces de algunas plantas, así como ingredientes herbales secretos, con la finalidad de mejorar su sabor y por consiguiente, su consumo (Okafor, 1972; Fite *et al.*, 1991). En la prueba del análisis sensorial realizada por Teramoto *et al.* (2006), para medir el grado de aceptación del aroma del vino de miel, se determinó, utilizando la prueba organoléptica, resultando que esta bebida indígena goza con buena aceptación entre los panelistas participantes lo cual coincide con el grado de aceptación que se encontró en la prueba de diferencia aplicada en esta investigación.

CONCLUSIONES

Los valores de los parámetros evaluados en el análisis físico-químico practicado al producto elaborado de manera artesanal, resultaron similares a los parámetros obtenidos en el producto comercial. Igualmente, de acuerdo a los resultados obtenidos en la prueba de diferencia, el Hidromiel elaborado en forma artesanal resultó similar, desde el punto de vista sensorial, al patrón comercial utilizado en este estudio.

Los resultados obtenidos en este trabajo permiten indicar que la miel proveniente de la Estación de Apicultura, subestación Guaremal del estado Yaracuy, constituye una materia prima de primera calidad para la elaboración artesanal del Hidromiel, ya que la bebida alcohólica obtenida tuvo buena aceptación en el consumidor.

Cuadro 5 Prueba de diferencia por pareja realizadas al Hidromiel artesanal con respecto al producto comercial aplicada a un grupo de panelistas “no entrenados”.

Panelistas (No entrenados)	Característica	Respuesta de los panelistas		Número de juicios necesarios *
		A	B	
32	Diferencia	16	16	22

Para realizar la prueba de diferencia con un $P=0,05$). *De acuerdo al Cuadro 2. Prueba Bidireccional Española UNE 87-005-92 equivalente a la ISO 5495-1983.

LITERATURA CITADA

- Alza, V. 2006. Optimización de los parámetros de fermentación de miel monofloral con *S. cerevisiae* para la obtención de hidromiel. <http://hdl.handle.net/2250/3696>. Consultada: marzo 16,2010.
- Bahiru, B., T. Mehari, and M. Ashenafi. 2001. Chemical and nutritional properties of 'tej', an indigenous Ethiopian honey wine: variations within and between production units. *The Journal of Food Technology in Africa*.
- Fite, A. A. Tadesse, K. Urga, and E. Seyoum: 1991. Methanol fusel oil and ethanol content of some Ethiopian traditional alcoholic beverages. *SINET. Ethiop J. Sci* 14,19-72.
- Kodounis, M. I. 1962 La cristallisation du miel (en griego). Instituto de tecnología de las plantas, Minist. Agric., Atenas, p. 88.
- Llaguno, C. 1982. *Enología temas actuales*. Editorial Anque Madrid. pp. 137-199.
- Norma Española. Análisis sensorial (prueba recomparación por pareja). UNE 87-005-92, equivalente a ISO 5495-1983.
- Oficina Internacional de la Viña y el Vino (O.I.V). <http://www.oiv.int>. Consultada Nov. 12, 2009.
- Okafor, N. 1972. The microbiological basis of a method for palm-wine preservation. *J. Appl. Bacteriol* 43: 159-161.
- Pederson, SC 1979: *Microbiology of Fermentation*. 2nd ed. AVI Publishing Co. Inc. West Port. Connecticut
- Perrin, L., R. Symoneaux, J. Maitre, C. Asselin, F. Jourjon, and J.Pages. 2007. Comparison of conventional profiling by a trained tasting panel and free profiling by wine professionals. *Am. J. Enol. Vitic.* 58(4) 508-517
- Principal, J. R. D'Aubeterre, C. Barrios, y Z. Graterol. 2005. Elaboración de vino de miel (Hidromiel). *Agroservicios*. 6 (12) p. 56-57
- Sacco, A.; A. Mazzaglia, A. Todaro, C. Lanza. 2000. Sensory and physicochemical characterization of Cerasuolo Di Vittoria Red Wine. *Chemical Senses* 25: 429-443.
- Steinkraus K.H. 1983: (ed) *Handbook of Indigenous Fermented Foods*. Marcel Dekker, Inc. New York.