

Artículos científicos

Referencia

Ixlaj Cardona, J. D., Pérez Elías, E. A. y Echeverría González, J. E. (2024). Evaluación organoléptica de la jalea, jugo, néctar y almíbar de mango (*Mangifera indica* L). *Revista Científica del Sistema de Estudios de Postgrado*. 7(2). 31-47.

DOI: <https://doi.org/10.36958/sep.v7i2.265>

Evaluación organoléptica de la jalea, jugo, néctar y almíbar de mango (*Mangifera indica* L)

Organoleptic evaluation of mango (*Mangifera indica* L) jelly, juice, nectar and syrup

José Donaldo Ixlaj Cardona

Maestría en Docencia Universitaria
Universidad de San Carlos de Guatemala
josedonaldojdic40515@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0004-2091-582X> 

Elfego Antonio Pérez Elías

Magister en Administración Industrial
Universidad de San Carlos de Guatemala
eperez1904@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0000-5706-1339> 

Jhonatan Emilio Echeverría González

Licenciatura en Contaduría Pública y auditoría
Universidad de San Carlos de Guatemala
jecheverria1602@profesor.usac.edu.gt
<https://orcid.org/0009-0009-2944-5226> 

Recibido: 05/02/2024

Aceptado: 16/10/2024

Publicado: 26/11/2024

Resumen

OBJETIVO: evaluar las características organolépticas, al utilizar tres variedades de *Mangifera indica* L. (Tommy Atkins, Ataúlfo, Criollo o Pashte) en la elaboración de jalea, jugo, néctar y almíbar, en el municipio de Escuintla, Escuintla. **MÉTODO:** en este estudio se utilizó la metodología experimental, para ello se realizó en el laboratorio experimental del CUNSUR la producción de jaleas, jugos, néctares, almibares a partir de tres variedades de mango (Tommy Atkins, Ataúlfo y Criollo). Posteriormente se realizó los análisis sensoriales (olor, color, sabor, textura y apariencia) por cada producto. Para realizar las pruebas sensoriales se contó con la participación de entre 14 y 28 estudiantes de la carrera de ingeniería agroindustrial, las respuestas se obtienen a través de pruebas hedónicas de 7 puntos y estos datos son analizados a través de un diseño experimentos de bloques completos al azar. El enfoque es cuantitativo con alcance explicativo. **RESULTADOS:** se determina a un nivel de significancia de $\alpha = 0.05$, que no hay incidencia en las características organolépticas de los productos como el néctar, jugo y almíbar. En cuanto a la jalea, solo el sabor si es diferente. **CONCLUSIÓN:** se sugiere elaborar

Las opiniones expresadas en el artículo son responsabilidad exclusiva de los autores y no necesariamente representan la posición oficial de la USAC y sus miembros. La obra está protegida por la Ley de Derechos de Autor y Derechos Conexos emitida en el decreto No. 33-98 por el Congreso de la República de Guatemala.

<https://revistasep.usac.edu.gt>

néctares, jugos y almibares de mango de tres variedades diferentes de *Mangifera indica* L. (Tommy Atkins, Ataúlfo, Criollo o Pashte) que en sus características organolépticas: olor, color, sabor, textura y apariencia no se encuentra diferencias significativas según los catadores del producto, pero en el caso de la producción de jalea de mango se considera mejor usar la variedad Tommy Atkins y Criollo.

Palabras clave

tommy atkins, procesos agroindustriales, mango criollo, mango Ataúlfo

Abstract

OBJECTIVE: to evaluate the organoleptic characteristics when using three varieties of *Mangifera indica* L. (Tommy Atkins, Ataúlfo, Criollo or Pashte) in the production of jelly, juice, nectar, and syrup in the municipality of Escuintla, Escuintla. **METHOD:** this study utilized experimental methodology, producing jellies, juices, nectars, and syrups from three mango varieties (Tommy Atkins, Ataúlfo, and Criollo) in the experimental laboratory of CUNSUR. Subsequently, sensory analyses (odor, color, flavor, texture, and appearance) were conducted for each product. The sensory tests involved 14 to 28 students from the agro-industrial engineering program, with responses obtained through 7-point hedonic tests and analyzed using a completely randomized block design. The approach is quantitative with an explanatory scope. **RESULTS:** it was determined at a significance level of $\alpha = 0.05$ that there is no impact on the organoleptic characteristics of products such as nectar, juice, and syrup. As for the jelly, only the flavor showed a difference. **CONCLUSION:** it is suggested to produce mango nectars, juices, and syrups from three different varieties of *Mangifera indica* L. (Tommy Atkins, Ataúlfo, Criollo or Pashte) as no significant differences were found in their organoleptic characteristics (odor, color, flavor, texture, and appearance) according to the product evaluators. However, for mango jelly production, it is considered better to use the Tommy Atkins and Criollo varieties.

Keywords

tommy atkins, agro-industrial processes, criollo mango, ataúlfo mango

Introducción

Trabajo presentado en el VI Encuentro Bienal de Investigación y Postgrado, CSUCA, realizado en noviembre de 2023.

El mango es el quinto fruto de consumo mundial y el tercero entre los tropicales, inmediatamente después el plátano y la piña tropical. (Sauco, G., & Víctor, p. 33, 2009). La India ocupa el primer lugar en producción del mango a nivel mundial, ya que representa el 54.2% de lo producido, otros países que también destacan son China, Tailandia, Indonesia, Filipinas y México. (RN Tharanathan HM Yashoda & TN Prabha, p.96, 2006).

La producción de mango en Guatemala es de febrero a junio, y se tiene registros según Sauco, G & Víctor, (2009), que la superficie de producción de mango es de 7,000 hectáreas que se ha mantenido del año 2002 al 2006, ocupando el sexto lugar después de México, Cuba, Haití, República dominicana y Costa Rica.

Es importante mencionar que Guatemala cuenta con grandes extensiones ecológicamente aptas para el cultivo del mango, principalmente en la franja costera del Pacífico, donde se encuentra el 77% de las áreas cultivadas, el resto de las plantaciones se ubican en las zonas secas de Zacapa, El Progreso, Jutiapa y Chiquimula. (Rodríguez, 2014, p.18). También menciona Rodríguez que la producción es de 112,000 a 194,500 toneladas métricas para consumo interno y exportaciones en fresco y deshidratado.

Las estadísticas de la Asociación Guatemalteca de Exportadores (AGEXPORT) indican que se exportaron alrededor de 4.395.000 cajas de mangos en 2018. Según lo informado por García (2019), el 97% corresponde a mangos Tommy Atkins, el 2% a mangos Keith y el 1% a mangos Ataúlfo, todos con destino a Estados Unidos, Alemania, Holanda y otros países centroamericanos. Sin embargo, durante 2019, Guatemala también comenzó a exportar a Chile, que es reconocido como uno de los importadores de mango más importantes de la región.

Lemus (1999), menciona que los principales productores de mango en Guatemala se encuentra en San Marcos, Retalhuleu, Escuintla y Santa Rosa en el litoral del pacífico y por la zona oriental de Izabal, el progreso y Chiquimula.

Existen diferentes productos transformados de mango en los mercados: pulpa, puré, jugo y néctar, rodajas envasadas en almíbar, chutney, mermeladas, rodajas deshidratadas y secas, etc. Tailandia representaba a comienzos del año 2000 el 97% de las exportaciones de mango procesado, seguido por India, Egipto y Filipinas y en años recientes también a aumentado la participación de los países latinoamericanos. (Sauco, G & Víctor, 2009).

El mango es un producto de gran peso en la economía guatemalteca, cuyo valor nutricional rico en “calcio, magnesio, potasio, fósforo y vitamina A” (Godínez, 2018), es considerada una

buena fuente de antioxidantes dietéticos, especialmente de componentes fenólicos (H. Palafox-Carlos et al., 2012), que lo hace poseedor de propiedades saludables (Kim et al., 2007).

Además, Loor Marquínez et al., (2023) menciona:

que es medicinal, pues fortalece los huesos y dientes, ayuda en la visión, la piel, facilita los procesos digestivos, la mala circulación, tensión arterial, enfermedades del corazón, ayuda a los tratamientos de anemias, ayuda para la reducción de peso y por ello se considera un alimento en beneficio para el ser humano.

Ello adquiere una dimensión esencial, al determinar la inexistencia de una metodología e infraestructura generalizada que permita a los pequeños y medianos productores el aprovechamiento total de los componentes del fruto, para paliar la caída de los precios en temporada productiva y la falta de abastos fuera de temporada.

Por otro lado, López (2018) describe y documenta información actualizada sobre la comercialización de mangos en almíbar. Así, concluye que, para que una microempresa pueda dar solución al problema de desabastecimiento de esta fruta en temporada de escasez, se debe encontrar en tiendas y locales comerciales.

La relevancia del abordaje da cuenta de la problemática que supone el abastecimiento de mango fuera de temporada. Además, le otorga un valor agregado al producto al proponer mantener su stock de inventario y así mantener los precios.

Debido a la importancia económica que tiene el mango para la costa sur y el país de Guatemala, se realizó un estudio para el aprovechamiento agroindustrial de las variedades de mango (*Mangifera indica* L) Tommy Atkins, Ataúlfo y Criollo en la producción de jalea, jugo, néctar y almíbar, con el objetivo de evaluar las características organolépticas, características físico-químicas pH y Brix y las propiedades bromatológicas.

El enfoque de la investigación fue cuantitativo del tipo aplicado y la metodología empleada fue experimental.

Materiales y métodos

Recolección de datos

Los mangos Tommy Atkins y Criollo fueron comprados en el mercado el Cantonal ubicado en la primera calle y cuarta avenida de la zona 1 del municipio y departamento de Escuintla, los mangos Ataúlfo se compraron en la granja de los Foster, ubicada en el departamento de Santa Rosa municipio de Chiquimulilla. Los mangos fueron seleccionados físicamente por su grado de madurez y color.

- Muestra

La cantidad de mangos utilizados de variedad Ataúlfo fue de 209 mangos, variedad Tommy Atkins 183 mangos, variedad Criollo o Pashte 192 mangos, esta selección se realizó de acuerdo a la cantidad de producto necesario para las pruebas de laboratorio y el análisis organoléptico correspondiente. Se realizó un muestreo no probabilístico.

Técnicas e instrumentos

- Técnicas

Para recopilar los datos del proyecto de investigación, se procedió a elaborar los productos de jalea, jugo, néctar y almíbar de mango, como pruebas piloto y luego ya establecidas las metodologías se procedió a la elaboración definitiva de los productos.

Jalea de mango: se lavan los mangos, luego se pelan y posteriormente se retiran las semillas, la pulpa se trocea y se pesa. Una vez conocido el peso se le agregan los aditivos y se procede a la precocción con poca cantidad de agua durante 10 a 15 minutos a una temperatura de 90°C, con el fin de ablandar la pulpa; esta pulpa luego se licua y se agrega la mitad del azúcar calculado, una vez licuado se coloca en una olla para su cocción, se agita constantemente y se agrega la otra parte de azúcar, esto durante 25 minutos, también se agrega la pectina, pero se debe estar verificando los grados Brix y la temperatura no debe sobrepasar los 20 °C, luego de conseguir los 65 grados Brix, debe calentarse a 85 °C, con el objetivo de realizar un choque térmico para su envasado.

Según Coronado y Rosales (2001), las jaleas son un producto de consistencia pastosa o gelatinosa, obtenida por cocción y concentración de frutas sanas, adecuadamente preparadas, con adición de edulcorantes, con o sin adición de agua. En este sentido, la fruta puede ir entera, en trozos, tiras o partículas finas y deben estar dispersas uniformemente en todo el producto.

Jugo de mango: se lavan los mangos, luego se pelan y posteriormente se le quitan las semillas, la pulpa se trocea y se pesa. Luego la pulpa debe ser triturada y filtrada, para obtener el jugo del mismo. El jugo es colocado en una olla de acero inoxidable, donde se le agrega agua, azúcar y se homogeniza, para después retirar unos 250 ml del jugo de mango diluido y agregar CMC, conservante y ácido cítrico para su debida homogenización nuevamente. Una vez homogenizada se lleva al fuego para llevarla hasta el punto de ebullición durante 3 minutos. Luego esperar que tenga una temperatura de 85 °C para realizar el choque térmico y envasar.

Néctar de mango: se lavan los mangos, luego se pelan y posteriormente se le quitan las semillas, la pulpa se trocea y se pesa. Luego la pulpa debe ser triturada y colocada en una olla de acero inoxidable, donde se le agrega agua, azúcar y se homogeniza, para después

retirar unos 250 ml de la pulpa diluida y agregar CMC, conservante y ácido cítrico para su debida homogenización nuevamente. Una vez homogenizada se lleva al fuego para llevarla hasta el punto de ebullición durante 3 minutos. Luego esperar que tenga una temperatura de 85 °C para realizar el choque térmico y envasar.

Almíbar de mango: se lavan los mangos, luego se pelan y posteriormente se le quitan las semillas, la pulpa se trocea y se pesa. A la pulpa troceada se le agrega los aditivos y se procede a una pre cocción al mango con poca cantidad de agua durante 2 min a 70-75°C, hasta hacer blanda la pulpa (Verificar brix), con la misma agua de la pre cocción pasteurizar el jarabe de 70 a 80 °C por un tiempo de 2 minutos y agregar aditivos: Después realizar una cocción y mezclar constantemente hasta llegar a los 85-90°C por 5 min. Finalmente acondicionar la fruta de acuerdo al peso indicado para ir agregando el jarabe hasta su peso total, esto a una temperatura de 85°C para realizar el choque térmico para su envasado.

Elaborados los productos se procedió a realizar las pruebas sensoriales, para ello se organizó un lugar adecuado, con panelistas no entrenados, para conocer la preferencia por estos productos a través de una boleta de catación elaborada en formulario de Google.

También a través de laboratorios se obtuvo registros específicos como pH y Brix de cada uno de estos productos. Además, a partir de un análisis bromatológico, se determinó para cada producto: agua, materia seca total, extracto eterio (grasa total), fibra cruda, proteína cruda, Extracto eterio (Carbohidratos totales) y minerales como fosforo, potasio, calcio, magnesio, sodio, cobre, zinc, hierro, manganeso y solidos totales.

- Diseño experimental

El diseño experimental utilizado fue un diseño de bloques completos aleatorizados. Ello, debido a que se determinó que las variables a evaluar: color, sabor, textura, olor y apariencia, (todo postindustrialización), proceden de procedimientos similares. Para ello se utilizó el programa de Minitab versión 19.

Las pruebas organolépticas de la jalea, jugo, almíbar, se realizaron en paneles de 20 personas y las del néctar en paneles de 14 personas, según Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (Canadá) “Por lo general, estos paneles internos (paneles piloto de consumidores) están integrados por un número de 30 a 50 panelistas no entrenados”. Sin embargo, por la situación del COVID 19, se adaptó a una menor cantidad de panelistas.

Resultados y discusión

Prueba sensorial de la Jalea de mango

La jalea de mango que más gusto a los panelistas, fue la elaborada de las variedades Tommy Atkins y también la elaborada de la variedad Criollo, ambas tenían un sabor singular y además una apariencia y color deseado.

De acuerdo al análisis de varianza se determina que las variables olor, color, textura y apariencia son iguales, por tanto, no importa la variedad de mango que se utilice para elaborar este producto, en las variables indicadas, no se encuentra estadísticamente diferencias. Sin embargo, si hay diferencia en el sabor, realizado un análisis de comparación de medias se determina que las variedades más aceptadas son las jaleas de variedad Tommy Atkins y Criollo.

Prueba sensorial del Jugo de mango

El jugo de mango elaborado a partir de tres variedades diferentes, les gusto a los panelistas indiferentemente de la variedad que fuese el jugo, además al estar frio se considera más apetecible.

Y de acuerdo al análisis de varianza realizado a un nivel de significancia del 0.05 se determina estadísticamente, que no hay diferencias en las variables olor, color, sabor, textura y apariencia. Por tanto, es indiferente utilizar cualquiera de las tres variedades de mango evaluadas, para elaborar jugo de mango.

Prueba sensorial del néctar de mango

El néctar de mango es considerado por los panelistas como un producto que cumple con sus exigencias en todas sus propiedades sensoriales y esto se debe a que la formulación utilizada solo tiene una variación en su fórmula, que en este caso es la variedad de mango utilizada para cada néctar.

De acuerdo al análisis de varianza realizado a un nivel de significancia del 0.05 se determina estadísticamente, que no hay diferencias en las variables olor, color, sabor, textura y apariencia. Por tanto, es indiferente utilizar cualquiera de las tres variedades de mango evaluadas, para elaborar néctar de mango.

Prueba sensorial del almíbar de mango

El almíbar de mango elaborado de variedad Tommy Atkins es considerado el mejor ya que el trabajo que requiere para hacer las rodajas de mango se considera más fácil, en cambio las

otras variedades como Criollo y Ataúlfo se hace más difícil los cortes y la presentación no se ve tan atractiva.

El análisis de varianza realizado a un nivel de significancia del 0.05 se determina estadísticamente, que no hay diferencias en las variables olor, color, sabor, textura y apariencia. Por tanto, es indiferente utilizar cualquiera de las variedades de mango evaluadas, para elaborar el almíbar de mango según los panelistas.

Tabla 1

Características físico-químicas pH y Brix en una jalea, néctar, almíbar, jugo elaborados a partir de tres variedades de Mangifera indica L.

Producto	Variedad	Brix	pH
Jalea	Tommy Atkins	62	4.24
	Ataúlfo	65	4.14
	Criollo o Pashte	63	4.62
Jugo	Tommy Atkins	17	3.77
	Ataúlfo	16	4.11
	Criollo o Pashte	15	4.98
Néctar	Tommy Atkins	15	3.81
	Ataúlfo	15	4.17
	Criollo o Pashte	15	4.15
Almíbar	Tommy Atkins	19	3.91
	Ataúlfo	25	3.87
	Criollo o Pashte	21	4.34

Nota: Laboratorio instrumental, Ingeniería Agroindustrial – Centro Universitario del Sur. CUNSUR-USAC

Discusión

En este proyecto de investigación se elaboró jalea, jugo, néctar y almíbar de mango, cada uno de estos productos fueron elaborados de tres variedades de mango (Tommy Atkins, Ataúlfo, Criollo o Pashte), el objetivo de esto proyecto es poder hacer un análisis sensorial y bromatológico de estos productos, con el fin de establecer las variedades que se adaptan mejor a productos industrializados, dando los mejores resultados sensoriales.

Jalea o ate de mango

En el análisis sensorial de la jalea de mango o ate de mango se encontró que en el sabor las más aceptadas por los panelistas fueron las jaleas de variedad Tommy Atkins y Criollo. De acuerdo a Villanueva rodríguez, y colaboradores, (2016):

“El mango Manila oro presentó mejor consistencia, sabor y olor, por lo cual obtuvo la mayor preferencia del panel de evaluación”. (pp. 65-66).

Como en este estudio no se evaluaron las mismas variedades de mango, si se puede establecer que las variedades Tommy Atkins, Criollo y Manila oro son consideradas para la producción de jalea. El color según Villa nueva Rodríguez es para la jalea de Manila oro $L^*2.8$, $a^*3.48$, $b^*4.6$. (p. 65).

Con respecto a la evaluación fisicoquímica de la jalea de mango, se determinó que la jalea de variedad Tommy Atkins tiene un grado Brix 62 y pH de 4.24; la jalea de Ataúlfo tiene un grado Brix de 65 y pH 4.14; la jalea de variedad Criollo grado Brix 63 y pH 4.62, haciendo la comparación con el estudio realizó en México, según Villanueva rodríguez, y colaboradores (2016): La jalea variedad manila oro Brix 76 y grado pH 3.9 (pag.65).

En el caso de México no tiene norma para estos productos, por lo que se compararon con los parámetros de la jalea de guayaba y membrillo, en nuestro caso se encuentra la norma COGUANOR NGO 34-011 determina los parámetros de grados Brix en un mínimo de 65 grados y el valor de pH comprendido entre 3.0 a 3.8. Como se puede observar la jalea de manila oro cumple con la norma COGUANOR, y en nuestro estudio la jalea Ataúlfo cumple con los grados Brix, el pH no cumple por una diferencia de 0.34 unidades que se pasa, estos valores de pH se pueden corregir agregando ácido cítrico y ascórbico y lo de los grados Brix se corrigen agregando más sacarosa o en el proceso dando más tiempo en la evaporación del agua.

De acuerdo a este estudio las jaleas elaboradas de mango Tommy Atkins y Criollo son las más aceptadas por los panelistas, los valores de pH y grados Brix se pueden corregir en el proceso.

En cuanto al valor nutricional se determinó que la jalea de mango variedad Tommy Atkins tiene 174 Kcal/100 g, jalea de mango variedad Ataúlfo 170 Kcal/100g y la jalea de variedad Criollo 176 Kcal/100 g, este cálculo se determinó según Peralta 2017. “Las proteínas y los hidratos de carbono ofrecen 4 kilocalorías por gramo, las grasas 9 kilocalorías por gramo y el alcohol 7 kilocalorías por gramo.” (p.20), sin embargo, comparado con Villanueva Rodríguez y colaboradores, (2016): dice que la jalea de mango tiene un valor energético 383 Kcal/100 g (p.66), pero las jaleas preparadas en ese estudio supera los 65 °Brix, por ello aporta bastantes calorías.

Se determinó que la jalea de mango contiene un valor de vitamina C (ácido ascórbico) de 3.54 a 5.32 mg/100 ml, ya que el fruto en fresco presenta esta vitamina y otros como lo menciona Villanueva Rodríguez y colaboradores (2016):

El mango es una rica fuente de carbohidratos, vitaminas y antioxidantes. En promedio, 100 gr de pulpa de mango aportan un 47% del requerimiento diario para un adulto de vitamina C, un 25% del requerimiento diario de vitamina A y un 13% de vitamina E. En cuanto a las propiedades biofuncionales, el mango es rico en antioxidantes diversos, entre los que destacan la mangiferina y lupeol. (p.10)

Además, se determina que la jalea de mango contiene fósforo, potasio, calcio, magnesio, sodio, cobre, zinc, hierro, manganeso en casi las mismas proporciones, según la variedad de mango. Por ejemplo, la jalea de mango Tommy Atkins presenta 159.52 ppm de sodio y según Villanueva Rodríguez, y colaboradores, (p.66, 2016), la jalea que elaboraron presenta 123 ppm, los valores cambian debido a la formulación que se utiliza y condiciones edafoclimáticas. En la parte microbiológica la jalea presentó de 19 a 22 UFC/ml en recuento total de mohos y levaduras, para ello está la norma COGUANOR NGO 34011, pero no se utilizó la metodología de esta norma. Por lo tanto, se utilizó la norma venezolana (CONVENIN) estableciendo que se encuentra dentro de los límites aceptables, por lo que microbiológicamente están bien. Comisión Venezolana de Normas Industriales (COVENIN) y según el límite máximo es para mohos 10^3 y para levaduras es 10^2 .

Además, hay otros estudios sobre las jaleas donde se aporta su comportamiento reológico, según lo menciona: Amaranto & Lopez (2015). “La Jalea de Sábila (Aloe vera), membrillo (Cydonia oblonga) y mango (Mangifera indica L) estudiados, en las diferentes formulaciones tiene un comportamiento pseudoplástico descrito mediante el modelo de la ley de la potencia con grado 3” (p. 74). además, menciona que la jalea no presenta tixotropía, porque el comportamiento reológico es independiente en el tiempo.

Así mismo, Amaranto Leiva & Lopez Bada (2015) afirma:

El efecto de la temperatura sobre el índice de consistencia se adapta al modelo de la ecuación tipo Arrhenius con una energía de activación (E_a) de 8.943KJ/mol. a medida que aumentó la temperatura disminuyó el índice de consistencia” pag.74 y además su jalea presento un grado Brix 62 y pH 3.3, este valor de grado Brix no cumple con norma COGUANOR, pero se puede mejorar como lo he indicado.

Néctar de mango

Según el análisis sensorial del néctar de mango, se determinó que, aunque todas presentaban buenas características sensoriales, los panelistas no entrenados, no encontraron diferencias en los néctares de mango de las tres variedades (Tommy Atkins, Ataúlfo, Criollo o Pashte).

En otro estudio realizado por Villanueva rodríguez, y colaboradores (2016), se evaluaron ocho variedades de mango “Ataúlfo, Criollo, Haden, Keitt, Kent, Manila oro, Manila rosa y Tommy atkins.” (p 67), donde a través de pruebas sensoriales determinan que néctar de Haden y Ataúlfo presentaron las mejores características organolépticas para los panelistas y el néctar de Criollo tercer lugar, Tommy Atkins presenta el sexto lugar en preferencia.

Comparado con este estudio, se puede decir que los néctares de Tommy Atkins, Ataúlfo y Criollo estadísticamente no hay diferencias en cuanto a olor, color, sabor, textura, apariencia.

Considerando el estudio de Villanueva rodríguez, y colaboradores (2016) se observa que Ataúlfo y Criollo presentan los mejores resultados para elaboración de néctares, pero como de un país a otro se tienen diferentes gustos, solo se puede decir que el néctar de variedad Ataúlfo puede ser considerado para elaboración de néctares, tanto para Guatemala, como México.

Según el grado Brix y el pH en este estudio, se tiene un grado Brix para los néctares de las tres variedades (Tommy Atkins, Ataúlfo y Criollo) de 15 y el pH varía de 3.81 a 4.15, cumpliendo con la norma COGUANOR 34215, además en el estudio por Villanueva rodríguez et al (2016) establece en las ocho variedades utilizadas para néctar valores de grado Brix que oscilan entre 14 y 15.1 y pH 3.50 a 3.87. (p.71) cumpliendo ellos también con las normas mexicanas.

En la parte nutricional del néctar de mango a elaborados a partir de las variedades Tommy Atkins, Ataúlfo y Criollo se determina que finalmente aportan desde 31 a 35 Kcal por cada 100 g, y según Villanueva rodríguez & et al. (2016) el contenido energético de un néctar de mango aporta 54 Kcal por cada 100 g. Considerando que si hay una gran diferencia en cuanto al aporte energético.

Los néctares y jugos también contienen fósforo, potasio, calcio, magnesio, sodio, cobre, zinc, hierro, manganeso en casi las mismas proporciones, según la variedad de mango.

También se determinó que microbiológicamente los néctares de mango en este estudio presentaron valores de mohos y levaduras que van desde 21 a 25 UFC/ml y por lo que referencia Ávila Pineda, G. T., & Fonseca Moreno, M. M. (2008) dice que el recuento total de hongos y levaduras en jugos y néctares tiene un mínimo de 1,000 a un máximo de 3,000 UFC/ml. Pero entre menor sea el valor de mohos y levaduras se considera un producto que menos daño puede causar al consumidor final y por tanto está entre lo aceptable.

Jugo de mango

La importancia de los néctares y jugos de mango según Villanueva et al. (2016), es:

Los jugos de frutas y vegetales son bebidas populares que son consumidas por personas de todas las edades por sus características nutricionales y sensoriales. Existe una extensa literatura científica sobre los efectos beneficiosos que el consumo de jugos de fruta ofrece a la salud humana, por el contenido de compuestos bioactivos ya que poseen una posible capacidad protectora de la salud en forma de capacidad antioxidante (p. 231).

En particular, el consumo de jugo de mango ha sido asociado a la prevención de enfermedades cardiovasculares y cáncer (Liu, 2003) debido quizá a sus los fitoquímicos que contiene y exhiben actividad antioxidante.

Es por ello que la aplicación de tecnologías emergentes, representaría una perspectiva interesante para obtener jugo o néctar de mango seguro microbiológicamente, que preserve sus características de calidad (nutricional, fisicoquímica y organoléptica), su actividad antioxidante y contribuya a su extensión de la vida útil. (p. 231). Además, la importancia de realizar los análisis sensoriales, bromatológicos, fisicoquímicos y microbiológicos.

En la parte sensorial según los catadores no se encontró diferencias significativas a un nivel de confianza del 95%, en las características sensoriales olor, color, sabor, textura y apariencia, en la parte bromatológica se pudo establecer que el jugo de mango aporta de 40 a 65 Kcal/100g, en la parte fisicoquímica de 15 a 17 grados Brix y pH de 3.77 a 4.98 y en lo microbiológico de 21 a 23 UFC/ml.

Según Velásquez Valderrama & León Sánchez Arenas, (2008) menciona que trabaja con jugo de mango a 12 grados °Brix y pH 4 y que “Durante el rastreo microbiológico al que se sometió el jugo fresco, se encontró una clara predominancia de hongos filamentosos pertenecientes al género *Aspergillus* sp., considerado patógeno primario” (p.16), considerando este estudio después del tratamiento térmico con microondas quedan con valores de 11 a 12 UFC/ml, valores muy por debajo del tratamiento normal que se le da a los jugos en proceso de

pasteurización, sin embargo ambos parámetros están dentro lo requerido por lo que menciona Ávila Pineda, G. T., & Fonseca Moreno, M. M. (2008) dice que el recuento total de hongos y levaduras en jugos y néctares tiene un mínimo de 1,000 a un máximo de 3,000 UFC/ml.

Almíbar

Según el estudio sensorial realizado al almíbar de mango de tres variedades diferentes (Tommy Atkins, Ataúlfo, Criollo o Pashte) los panelistas no encuentran diferencias en ninguna de sus características sensoriales (olor, color, sabor, textura, apariencia) y según Villanueva et al, (2016) en la evaluación sensorial del almíbar de las variedades Kent, manila oro, Keiit, Ataúlfo clasifican en cuarto lugar la aceptación del almíbar de variedad Ataúlfo (p. 51).

Otro punto importante es la evaluación fisicoquímica del almíbar de mango, en este estudio el almíbar de Tommy Atkins tiene un grado Brix 19, pH 3.91; almíbar Ataúlfo grado Brix 25, pH 3.87; almíbar Criollo o Pashte gado Brix 21, pH 4.34.

Y de acuerdo a Villanueva et al. (2016) el almíbar de Ataúlfo tiene un grado Brix 17, pH 3.53, que según la norma NMX-F-104-1981 son:

Alimentos para humanos-Frutas y derivados-Rebanadas de mango en almíbar” se debe tener un grado Brix de 15 a 25 grados Brix y un pH 3.5 a 4.2 con estos parámetros solo el almíbar de variedad Criollo no cumple con el pH, pues se pasa 0.14 unidades, sin embargo, esto se puede regular con ácido cítrico o ascórbico. En el caso de la norma COGUANOR 34-108 que se rige en Guatemala el valor del grado Brix tiene un intervalo 10 a 22 grados Brix y pH un máximo de 4.3, por lo que en el caso del almíbar de mango Criollo o Pashte se pasa siempre 0.04 unidades que es relativamente muy poco (p. 51).

También asegura Villanueva et al. (2016) “Este producto, mango en almíbar, está considerado dentro del grupo de alimentos no perecederos; su deterioro se manifiesta por pérdidas de color, sabor y textura. Suelen tener una duración de entre 12 y 36 meses” (p. 52), además en la parte nutricional reportan que el contenido energético es de 52.2 Kcal/100g y en caso del almíbar de mango Tommy Atkins es de 59 Kcal/100 g, almíbar mago Ataúlfo 54 Kcal/100g y almíbar de mango Criollo 58 Kcal/100 g. Donde se puede decir que ambos estudios presentan valores similares en el aporte energético.

Así mismo el almíbar de mango Tommy Atkins presentó 5.45 mg/100 ml de vitamina C, el almíbar de mango Ataúlfo 8.65 mg/100ml y Criollo 9.85 mg/100 ml, además minerales: fosforo, potasio, calcio, magnesio, sodio, cobre, zinc, hierro y manganeso.

Los almibares de mango (Tommy Atkins, Ataúlfo, Criollo) se encuentran de un valor de 19 a 24 UFC/ml, siendo un producto concentrado en azúcar responde a la misma norma de Ávila et al. (2008). Y por tanto está dentro del rango mínimo.

Conclusiones

- Con base en las propiedades sensoriales se demostró que la jalea de mango, a partir de variedad Tommy Atkins y criollo son las más aceptadas por los panelistas, de igual forma se determina que no hay diferencias entre el jugo, néctar y almíbar elaborado a partir de las variedades Tommy Atkins, Ataúlfo o Criollo.
- La jalea elaborada a partir de la variedad de Ataúlfo cumple con la norma COGUANOR-34011 en cuanto pH y Brix, en el caso de los néctares elaboradas a partir de las tres variedades de mango, cumple con la norma COGUANOR 34215, los jugos de mango presentaron un Brix 15 a 17 grados y pH 3.77 a 4.98 que cumplen con normas de alimentos y almíbar de mango criollo cumplió con la norma COGUANOR 34-108 de acuerdo a los parámetros de Brix y pH.
- De acuerdo a las propiedades bromatológicas se pudo establecer que la jalea de mango variedad Tommy Atkins aporta 174 Kcal/100 g, la jalea de mango variedad Ataúlfo 170 Kcal/100g y la jalea de variedad Criollo 176 Kcal/100 g, néctar de mango a elaborados a partir de las variedades Tommy Atkins, Ataúlfo y Criollo se determina que finalmente aportan desde 31 a 35 Kcal por cada 100 g, el jugo de mango aporta de 40 a 65 Kcal/100g, en la parte nutricional reportan que el contenido energético es de 52.2 Kcal/100g y en caso del almíbar de mango Tommy Atkins es de 59 Kcal/100 g, almíbar mago Ataúlfo 54 Kcal/100g y almíbar de mango Criollo 58 Kcal/100 g.
- En cuanto al crecimiento de mohos y levaduras se pudo establecer que la jalea, jugo, néctar y almíbar elaborados a partir del *Mangifera indica* L. cumplen con los parámetros para consumo humano.

Referencias

- Amaranto, I., & López, G. (2016). Caracterización reológica de jalea elaborada a base de sábila (*Aloe vera*), membrillo (*Cydonia oblonga*) y mango (*Mangifera indica* L.). Universidad Nacional del Santa. <https://repositorio.uns.edu.pe/bitstream/handle/uns/2790/42911.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ávila Pineda, G. T., & Fonseca Moreno, M. M. (2008). Calidad Microbiológica De Jugos Preparados En Hogares De Bienestar Familiar En La Zona Norte De Cundinamarca. (Tesis de grado). Universidad Javeriana, Facultad de Ciencias, Bogotá, D.C. <https://repository.javeriana.edu.co/handle/10554/8643>

- Coronado, M., Y Rosales, R. (2001). Elaboración De Mermeladas. Procesamiento De Alimentos Para Pequeñas Y Micro Empresas Agroindustriales. Lima, Perú: Centro De Investigación, Educación Y Desarrollo, Cied. https://www.academia.edu/30161931/Procesamiento_De_Alimentos_Para_Pequeñas_Y_Micro_Empresas_Agroindustriales
- García, L. (11 de abril de 2019). La Primera Exportación de Mango Guatemalteco a Chile en abril De 2019. Guatemala.Com. <https://www.guatemala.com/Desarrollo/Economia/Primera-Exportacion-Mango-Guatemalteco-Chile-Abril-2019.html>
- Godínez, A. A. (2018). Investigación Del Mercado Hondureño A Nivel Exploratorio Del Mango (Mangifera Indica L. variedad Ataulfo), Producido En La Aldea Granada, Municipio De Champerico, Departamento De Retalhuleu, Guatemala, C.A (tesis de postgrado). Universidad De San Carlos De Guatemala, Guatemala.
- Palafox-Carlos, H., Yahia, E., Islas-Osuna, M. A., Gutierrez-Martinez, P., Robles-Sánchez, M., & González-Aguilar, G. A. (2012). Effect of ripeness stage of mango fruit (Mangifera indica L., cv. Ataulfo) on physiological parameters and antioxidant activity. *Scientia Horticulturae*, 135, 7-13. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2011.11.027>
- Kim, Y., Brecht, J. K., & Talcott, S. T. (2007). Antioxidant phytochemical and fruit quality changes in mango (Mangifera indica L.) following hot water immersion and controlled atmosphere storage. *Food Chemistry*, 105(4), 1327–1334. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2007.03.050>
- Lemus, A. J. (1999). Perfil de una planta deshidratadora de mango, membrillo y carambola. Guatemala: UVG. <https://repositorio.uvg.edu.gt/handle/123456789/1052?show=full>
- Loor Marquínez, E. Y., Gabriel Ortega, J., Morán Morán, J., Narvárez Campana, W., & Fuentes Figueroa, T. (2023). Situación actual y perspectivas del cultivo de mango (Mangifera indica L.) en el sur de Manabí, Ecuador: Resumen. UNESUM-Ciencias. Revista Científica Multidisciplinaria, 7(1), 156–172. <https://doi.org/10.47230/unsum-ciencias.v7.n1.2023.672>
- López Bautista, E. y González Ramírez, B. (2008). Diseño Y Análisis De Experimentos. Fundamentos Y Aplicaciones En Agronomía. Vdocuments. Guatemala. <https://archive.org/download/DiseoYAnlisisDeExperimentos2016/Dise%C3%B1o%20y%20An%C3%A1lisis%20de%20Experimentos%202016.pdf>

Velásquez Valderrama, M., & León Sánchez Arenas, R. (2008). Utilización de microondas en el tratamiento de jugo de mango. *Revista Lasallista de Investigación*, 5(2), 13–19.
<https://www.redalyc.org/pdf/695/69550203.pdf>

Peralta, C. A. (2017). Elementos Fundamentales En El Cálculo De Dietas. México: El Manual Moderno, S.A. De C.V. <https://pdfcoffee.com/elementos-fundamentales-en-el-calculo-de-dietas-2a-ed-claudia-ascencio-peralta-pdf-free.html>

Tharanathan, R. N., Yashoda, H. M., & Prabha, T. N. (2006). Mango (*Mangifera indica* L.), “The king of fruits”—An overview. *Food Reviews International*, 22(2), 95–123.
<https://doi.org/10.1080/87559120600574493>

Rodríguez Reyes, J. R. (2014). Evaluación Cualitativa de la Cadena de Valor del Mango en Guatemala. Guatemala: Ministerio de Economía. <https://catalog.ihnsn.org/citations/69752>

Sauco, G., & VICTOR. (2009). El cultivo del mango. Ediciones Mundi-Prensa. <https://www.mundiprensa.com/catalogo/9788484763673/el-cultivo-del-mango>

Villanueva Rodriguez, S. J., Campos, M. K., Fernandez, O., Estarron Espinosa, M., Perez Martinez, F. J., Ramirez Romo, E., Martin Del Campo Barba, S. T. (2016). Intro-ducción A La Tecnología Del Mango. México: Centro De Investigación Y Asistencia En Tecnología Y Diseño Del Estado De Jalisco, A. C.
<https://ciatej.repositorioinstitucional.mx/jspui/handle/1023/388>

Agradecimientos

A la Dirección General de Investigación (DIGI), Programa universitario en Ciencias Básicas, código del proyecto DES1CU-2021, por haber financiado el proyecto de investigación del Centro Universitario del Sur (CUNSUR).

Sobre los Autores José Donaldo Ixlaj Cardona

Es Maestro en educación superior egresado de la Facultad de Humanidad USAC. Especialista en creatividad aplicada egresado de la universidad de Brasilia y la universidad Autónoma de Madrid, es Ingeniero Agroindustrial egresado de CUNSUR-USAC. Registro universitario de investigadores RUI 1621. Se comparte el enlace para revisar la trayectoria en investigación del autor principal: <https://sites.google.com/profesor.usac.edu.gt/jos-donaldo-ixlaj-cardona/inicio>

Elfego Antonio Pérez Elías

Es Magister en Administración Industrial por la Universidad Rafael Landívar. Ingeniero Químico por la Universidad de San Carlos de Guatemala, docente a nivel de maestría y licenciatura, director por 9 años 3 meses del Centro Universitario del Sur CUNSUR, actualmente Coordinador del Instituto de Investigaciones USAC-CUNSUR.

Jhonatan Emilio Echeverria González

Es Licenciado en Contaduría Pública y Auditoría, egresado de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Financiamiento de la investigación

Dirección General de Investigación (DIGI), Programa universitario en Ciencias Básicas, código del proyecto DES1CU-2021. Centro Universitario del Sur CUNSUR-USAC

Declaración de intereses

Declaro no tener conflicto de intereses, que puedan haber influido en los resultados obtenidos o las interpretaciones propuestas.

Declaración de consentimiento informado

El estudio se realizó respetando el Código de ética y buenas prácticas editoriales de publicación.

Derecho de uso

Copyright (c) (2024) por Jose Donald Ixlay Cardona, Elfego Antonio Pérez Elías y Jhonatan Emilio Echeverria González

Este texto está protegido por la [Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)



Este texto está protegido por una licencia [Creative Commons 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Es libre para compartir, copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato y adaptar el documento, remezclar, transformar y crear a partir del material para cualquier propósito, incluso comercialmente, siempre que cumpla la condición de atribución: debe reconocer el crédito de una obra de manera adecuada, proporcionar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que tiene el apoyo del licenciante o lo recibe por el uso que hace.