



HORIZONTES TRANSDISCIPLINARIOS

Revista Digital de Divulgación y Difusión Científica

DIÁLOGOS HORIZONTALES PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DE LA REGIÓN PACÍFICO SUR (CHIAPAS, OAXACA Y GUERRERO)



CONAHCYT
CONSEJO NACIONAL DE HUMANIDADES
CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS





SOCIEDAD Y SISTEMAS AGROALIMENTARIOS



Caracterización y transformación de mangos de traspatio del sureste mexicano

Borrás-Enríquez Anahi Jobeth¹, González-Escobar Jorge Luis² y Moreno-Vilet Lorena^{3*}

¹Tecnológico Nacional de México/ IT de San Felipe del Progreso, Avenida Instituto Tecnológico S/N, Ejido, Tecnológico, 50640. San Felipe del Progreso, Estado de México, México.

² Tecnológico Nacional de México/IT de Ciudad Valles, carretera Al Ingenio Plan de Ayala Km. 2, Col. Vista Hermosa, 79010 Ciudad Valles, San Luis Potosí, México

³ Tecnología alimentaria. Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco A.C. Camino arenero 1227. El Bajío, C.P. 45019 Zapopan, Jalisco, México.

* Autor de correspondencia: LMV, lmoreno@ciatej.mx

Palabras clave:

mango, traspatio,
transformación,
subutilizada

Resumen

El estado de Chiapas, pese a que presenta desigualdades y asimetrías sociales, es un estado con tierra fértil para el cultivo de muchos productos primarios, entre ellos, el mango. Este trabajo se centra en la transformación de cuatro variedades de mango de traspatio, conocidos como Manililla, Payasito, Piña y Kamico en productos artesanales como mermelada, salsa, mango en almíbar, jalea, entre otros. Así también, el aprovechamiento de los residuos como la cáscara, hueso y almendra para la producción de extractos antioxidantes, con el fin de generar una posible fuente de ingresos a personas indígenas o de escasos recursos que cuentan con mangos dentro de sus patios y motivar a la generación de una cultura emprendedora a partir de la obtención del conocimiento y aplicación.

Introducción

Chiapas es un importante estado de la República Mexicana con grandes asimetrías y desigualdades sociales y económicas. La región del Soconusco, ubicada al sur del estado de Chiapas, se caracteriza por generar una producción importante de diversos cultivos agroalimentarios. Una estrategia para incrementar el valor comercial de sus cultivos y fomentar el desarrollo económico e industrialización del estado es valorizar la producción primaria de los cultivos. En este contexto, los productos de traspatio usualmente no son considerados, sin embargo, pueden ser una fuente de ingreso en las familias indígenas y/o de bajos recursos, conociendo la información y los procedimientos para llevar a cabo el desarrollo de productos artesanales de manera exitosa.

Un cultivo de traspatio de importancia en la región Soconusco es el mango (*Mangifera indica* L.). En tan sólo esta región se cuenta con aproximadamente 17 variedades diferentes a las de reconocimiento nacional e internacional (Ataulfo,



Haden, Manila, entre otros); sin embargo, estos sólo se consumen localmente en fresco, debido a que es una fruta de temporada (Gálvez *et al.*, 2007). Algunas variedades de mago de traspatio que presentan un interés por parte de los lugareños son los mangos Manililla, Piña, Payasito y Kamico (Figura 1 y Tabla 1), los mismos que por sus características y sabor los hacen muy atractivos. Su producción se da en los patios de las casas de los lugareños, con una producción anual de al menos 100 kilos de fruto por árbol, además de que estos árboles dan sombra; sin embargo, la venta de estos frutos sólo se realiza en estado fresco y sin alguna transformación a otro tipo de producto. De manera general, se estima que de la producción de mango de traspatio solo se consume el 40%, el resto se regala o en su defecto lo entierran para que sea utilizado como nutriente a la tierra, pero en la mayoría del caso dicho fruto se pudre y puede generar una plaga que afecte la salud de las personas cercanas.

Para incrementar el aprovechamiento del mango de traspatio, la transformación de dicho fruto en productos artesanales de valor agregado podría permitir una revalorización del cultivo. Sin embargo, en el procesamiento de la pulpa de mango en productos de valor agregado se generan residuos como la cáscara, el hueso y la almendra, mismos que cuentan con compuestos bioactivos con actividad antioxidante de importante valor comercial. Los compuestos bioactivos son sustancias que generan un efecto en la salud a partir de combatir síntomas de oxidación (como el envejecimiento), que hoy en día son de interés para diferentes áreas como las industrias alimentarias y farmacéuticas (Schieber *et al.*, 2004). La generación de extractos puede realizarse mediante técnicas de maceración (remojo) y el uso de solventes amigables con el medio ambiente y, a su vez, hacer uso de residuos del fruto, logrando así un aprovechamiento integral de este.

En el presente proyecto se caracterizaron cuatro variedades de mango de traspatio (Payasito, Manililla, Piña y Kamico), se definieron diferentes metodologías para desarrollar productos artesanales de mayor valor agregado como salsa, almíbar, néctar, salsa adobada, mermelada y jalea. Y, por otra parte, se estudió la producción de extractos con actividad antioxidante a partir de los residuos de mango. Lo anterior, en el marco del programa de Estancias Posdoctorales para Mujeres Mexicanas Indígenas en Ciencia, Tecnología, Ingenierías y Matemáticas, con el proyecto titulado “Evaluación de cultivos primarios de la región del Soconusco, Chiapas para la obtención de compuestos bioactivos de importancia biotecnológica”. En el presente documento se muestran algunos resultados de la caracterización, obtención de extractos de mangos y se hace referencia a los procesos propuestos para las cuatro variedades de mango de traspatio. El desarrollo y puesta en marcha de productos artesanales y extractos antioxidantes podría ser una fuente de ingresos a familias que lo necesitan, haciendo uso de los frutos de sus patios, y con ello fomentar una cultura emprendedora.

Metodología

La recolección de mango de las variedades de Manililla, Payasito, Piña y Kamico se realizó en los patios de diferentes familias en los municipios aledaños a Tapachula, Chiapas (Tuxtla Chico, Chiapas (Figura 1). Los mangos fueron cosechados verdes y se dejaron madurar por 5-8 días, para obtener las características de un mango maduro. Posteriormente, los frutos fueron lavados y desinfectados para realizar el despulpado de forma manual con ayuda de un cuchillo. La pulpa fue mezclada, homogenizada y colocada en bolsas de 3 kilos para ser congeladas y utilizadas posteriormente, sin embargo, si el proceso es continuo no es necesario congelar la pulpa.

Desarrollo de productos artesanales

A partir de la pulpa previamente separada para cada variedad de mango se desarrollaron las diferentes metodologías de preparación de productos artesanales como salsa, almíbar, néctar, salsa adobada,

mermelada y jalea. Dichos procedimientos se publicaron dentro de un manual titulado *Elaboración de productos tradicionales a base de Mango*. En dicho manual se muestra el procedimiento para cada producto, diagrama de flujo e información nutrimental para las cuatro variedades de mango estudiadas. Los productos fueron analizados en composición química de acuerdo a los métodos de las Normas Oficiales para la declaración nutrimental de cada uno de ellos.

Elaboración de extractos bioactivos a partir de residuos de mango (cáscara, hueso y almendra)

Los residuos del hueso, cáscara y almendra fueron lavados, con la finalidad que no quedaran rastros de pulpa y fueron secados al sol durante 10 horas por 7 días, hasta lograr que el producto quedará deshidratado (actividad de agua <6%). Después, los residuos fueron molidos usando un molino (MF 10, IKA, NC, USA) y tamizados hasta obtener un polvo fino. Cada uno de los residuos fue mezclado con 100 mL de etanol (alcohol etílico grado alimenticio) y se dejó en agitación durante 24 horas en oscuridad. Una vez pasado el tiempo, se retiraron los sólidos presentes, obteniendo un extracto alcohólico con compuestos bioactivos. Finalmente, los extractos bioactivos fueron analizados de acuerdo con la metodología reportada por Borrás-Enríquez *et al.* (2021), para la cuantificación de polifenoles (Método de Folin Ciocalteu), Flavonoides (Método de Cloruro de Aluminio) y actividad antioxidante por las técnicas de ABTS y DPPH.

Resultados

En la Figura 1 se observan los árboles de las diferentes variedades de mangos ubicados dentro de los patios de las casas; así mismo, se resalta que el tronco, tipo de hojas y fruto son distintos, por lo que los lugareños los identifican fácilmente.

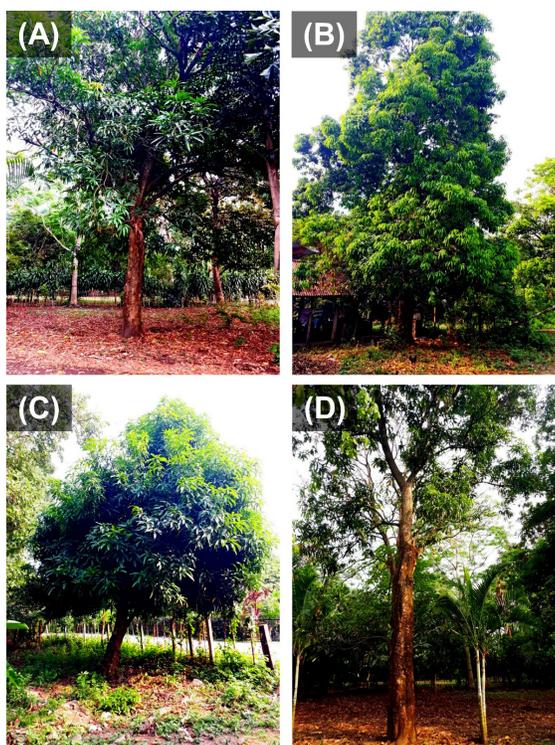


Figura 1. Presentación de árboles de traspatio del Soconusco, estado de Chiapas. A) Kamico, B) Manililla, C) Piña y D) Payasito.



Se identificó que cada variedad de mango presenta características morfológicas y físicas diferentes (ver Tabla 1); el mango Manililla es color amarillo, tiene forma ovoide, el mango Payasito generalmente es de tamaño grande, con forma oblonga, de color rojo con muy pequeñas manchas y pulpa de color naranja. El mango Piña es un fruto de forma ovoide, su cáscara es de color verde y su pulpa de tono amarillo claro y el mango Kamico es de forma oblonga a oval, conforme avanza el proceso de madurez la cáscara adquiere tonos verdes y rojizos en su mayoría y su pulpa de tono amarillo-naranja. Cabe mencionar que la pulpa de todos los mangos presentó un agradable sabor dulce, sobresaliendo el mango Payasito en dulzor y el mango Piña en acidez, en criterio de los autores del presente trabajo.

Tabla 1. Características morfológicas de las diferentes variedades de mangos de traspatio de la región del Soconusco, Chiapas.

Variedad	Longitud (cm)	Ancho (cm)	Relación Longitud/Ancho	Peso fruto (g)	Forma	Color de piel	Color de pulpa	Tipo de semilla	Fruto
Manililla	11.10	5.34	2.14	202.17	Ovoide	Amarillo	Amarillo	Poliembriónica	
Payasito	9.67	5.85	1.65	219.76	Oblongo Oval	Rojo	Naranja	Poliembriónica	
Piña	8.49	5.87	1.42	183.49	Ovoide Oblicuo	Verde	Amarillo	Poliembriónica	
Kamico	10.90	6.06	1.80	255.51	Oblongo Oval	Verde Rojo	Naranja	Poliembriónica	

En la Figura 2 se observan los residuos de mango (hueso, almendra y cáscara) deshidratados y las harinas obtenidas por molienda tanto en licuadora como en molino convencional. Dicha harina facilitó el proceso de obtención de extractos al aumentar el área de contacto durante la maceración con el solvente, en este caso etanol. Dicho proceso se puede hacer más eficiente al asistir la maceración con ultrasonido y en una proporción agua/etanol al 50% (Borrás-Enríquez *et al.* 2021). La Tabla 2 presenta los datos obtenidos de los compuestos bioactivos como polifenoles y flavonoides presentes en los diferentes residuos de mango; así mismo, se muestra la actividad antioxidante en porcentaje de inhibición, es decir, el porcentaje en el que inhibe la actividad de los compuestos dañinos (radicales libres) en nuestro cuerpo. De los tres residuos de mango separados, la cáscara y la almendra presentaron los mayores valores de polifenoles y flavonoides, así como mayor capacidad antioxidante (20-85%); la almendra representa la parte interna de la semilla conformada por el endospermo: cotiledón y testa. Por otro lado, en el hueso, aunque se cuantificaron polifenoles y flavonoides, la capacidad antioxidante fue muy baja (<11%), debido a que se trata de la fracción más fibrosa de la semilla, el endocarpio. Esta tendencia fue igual para las cuatro variedades de mango, sin embargo, las variedades Manililla y Payasito presentaron mayor cantidad de bioactivos y capacidad antioxidante en cáscara, mientras que la variedad Piña presentó mejores resultados en la almendra.



Figura 2. Producción de harina de residuos de mango de traspatio (cáscara, hueso y almendra).

En la Figura 3 se observa el diagrama general para la preparación de los productos artesanales como salsa, almíbar, néctar, salsa adobada, mermelada y jalea. El diagrama que se presenta es un ejemplo de los ingredientes y los pasos a seguir, sin embargo, en el manual se reportan datos más específicos sobre cada preparación y cómo manejar cada variedad de mango del presente estudio, incluyendo materiales, procedimientos, normas de apoyo, diagramas de bloques, información nutrimental y análisis microbiológico de cada producto. En la Figura 4 se muestra la portada del manual elaborado, el cual es una herramienta de apoyo de gran ayuda para divulgar las formas de procesamiento propuestas para cada variedad de mango de traspatio a los interesados de la región. Dicho manual es de lenguaje sencillo y se encuentra disponible para el público en general, solicitando directamente a los autores o contacto de CIATEJ. Los resultados de este proyecto también fueron difundidos mediante diversas pláticas a estudiantes de diferentes instituciones académicas como Instituto Tecnológico de Ciudad Valles, Universidad del Papaloapan y Tecnológico de Estudios Superiores de San Felipe del Progreso.

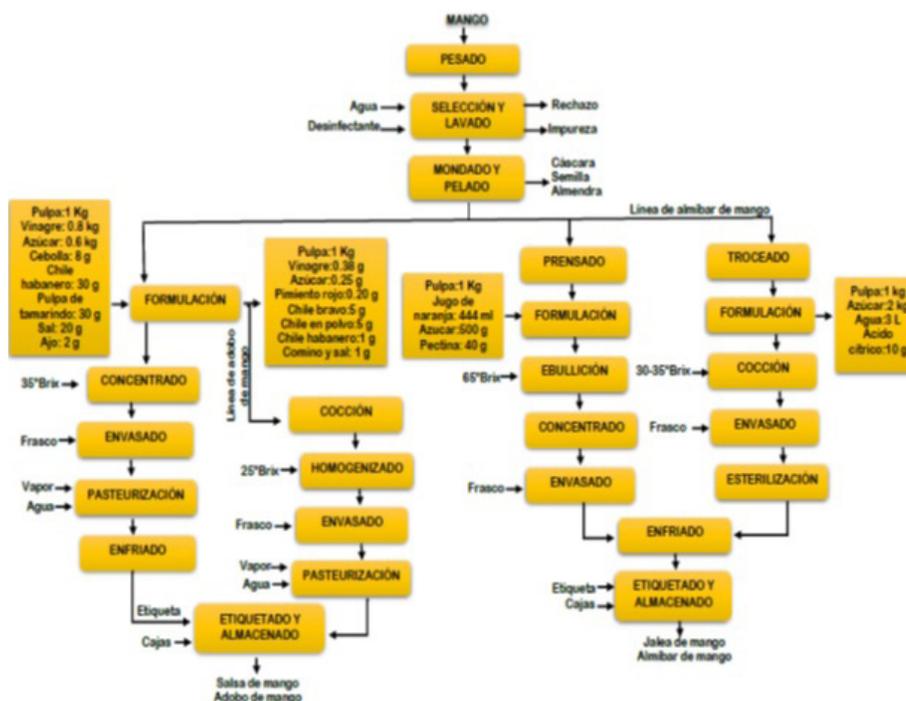


Figura 3. Diagrama de proceso para la preparación de productos artesanales a partir de mangos de traspatio. De izquierda a derecha: salsa, adobo, jalea y almíbar de mango.



Figura 4. Manual de Elaboración de productos tradicionales a base de mango

Los mangos de traspatio como las variedades de Manililla, Piña, Payasito y Kamico presentan unas excelentes características morfológicas y físicas, que las hacen ser aceptables por parte de los consumidores locales, quienes también coinciden que son de gran sabor, semejantes a un mango comercial de reconocimiento a nivel nacional e internacional. Esto coincide con los valores reportados de la caracterización nutrimental para las cuatro variedades de mango, las cuales son semejantes a las referencias de mangos comerciales (Borras-Enríquez *et al.*, 2021 b). Por lo mismo, es necesario buscar mejores estrategias para que los lugareños aprovechen dicho fruto que tienen en sus manos.



Conclusión

Los resultados del presente proyecto documentan los diferentes parámetros de caracterización y posibles aplicaciones para dar valor agregado a los mangos de traspatio del estado Chiapas. La transformación de los mangos de traspatio son una estrategia que puede permitir el generar una fuente de empleo a personas marginadas, así como de bajos recursos mediante la elaboración de productos artesanales y extractos antioxidantes.

Referencias

- Gálvez-López, D., Adriano-Anaya, M. L., Villarreal-Treviño, C., Mayek-Pérez, N., & Salvador-Figueroa, M. (2007). Diversidad isoenzimática de mangos criollos de Chiapas, México. *Revista Chapingo serie Horticultura*, 13(1), 71-76.
- Schieber, A., Hilt, P., Berardini, N., & Carle, R. (2004). Recovery of pectin and polyphenolics from apple pomace and mango peels. *Total food*, 2649-2655.
- Borrás-Enríquez, A. J., Reyes-Ventura, E., Villanueva-Rodríguez, S. J., & Moreno-Vilet, L. (2021). Effect of Ultrasound-Assisted Extraction Parameters on Total Polyphenols and Its Antioxidant Activity from Mango Residues (*Mangifera indica* L. var. *Manililla*). *Separations*, 8(7), 94. MDPI AG. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.3390/separations8070094>
- Borrás-Enríquez, A. J., Reyes-Ventura, E. & Moreno-Vilet, L. (2021). *Elaboración de productos tradicionales a base de Mango. Primera edición*. Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco, A.C.

Conflicto de intereses

Los autores declaran que la investigación se realizó en ausencia de cualquier relación comercial o financiera que pudiera interpretarse como un potencial conflicto de interés.

Financiamiento

Dichos proyectos se realizaron con recurso de los proyectos CIESAS CEAR2018-06 y FORDECYT-CONACYT 292474.