

# Uso de tecnologías de conservación artesanales para productores de mango oro (*Mangifera indica*)

Luis Alberto Hernández Velázquez  
Susana del Carmen Bolom Martínez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias de la Nutrición y Alimentos. Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas. Libramiento Norte poniente 1150. Colonia Lajas Maciel, email: susana.bolom@unicach.mx

## RESUMEN

La investigación tiene como finalidad utilizar los sobrantes del mango oro (*Mangifera indica*) aplicando tecnología de conservación artesanal. Se aplicó encuestas para conocer la situación sobre la pérdida de mango y el conocimiento sobre métodos de conservación por parte de los productores del municipio de Santo Domingo Zanatepec, Oaxaca. Se realizó un análisis químico proximal de la pulpa del mango. Se estandarizó la tecnología propuesta y realizaron pruebas fisicoquímicas de estas. Se encontró que la pulpa contiene menor cantidad de proteínas, fibra y carbohidratos que el mango Ataulfo. Se estandarizaron seis subproductos: pulpa, mermelada, almibar, mango botanero, néctar y mango confitado, considerando las necesidades y recursos de la población. Se concluye que el desconocimiento en el uso de tecnología de conservación limita el aprovechamiento de los sobrantes; que los subproductos con base en mango son una alternativa viable para incrementar la economía familiar y reducir el desperdicio de la fruta.

**Palabras clave:** mango oro, subproductos con base en mango, Zanatepec, tecnología de conservación artesanal.

## ABSTRACT

The research aims to use the leftovers of mango Oro (*Mangifera indica*) applying artisan conservation technologies. Surveys were applied to determine the situation on mango losses and knowledge on conservation methods by producers in the municipality of Santo Domingo Zanatepec, Oaxaca; a proximal chemical analysis of the mango pulp was carried out, the proposed technologies were standardized and physicochemical tests were carried out. It was found that the pulp contains less protein, fiber and carbohydrates than the Ataulfo mango, six products were standardized: pulp, jam, syrup, botanero mango (mango with spicy), nectar and mango confit, considering the needs and resources of the population. It is concluded that ignorance in the use of conservation technologies limits the use of leftovers; that mango-based products are a viable alternative to increase family economy and reduce fruit waste.

**Key words:** mango oro, mango based products, Zanatepec, artisan conservation technologies.

## INTRODUCCION

La alimentación ha sido una importante fuerza selectiva en la evolución humana. Los primeros hombres obtenían energía y proteína de frutas, verduras, raíces y nueces. Hoy en día contamos con una gran diversidad de productos industrializados, sin embargo el alto consumo de manera natural y artesanal prevalece (Ballinas *et al.*, 2013).

Hasta ahora, la agricultura ha sido capaz de responder a la demanda creciente de productos agropecuarios. A nivel mundial, los productores han satisfecho la demanda efectiva del mercado, sin embargo esta demanda no representa la necesidad total de alimento y otros productos

agrícolas, dado que millones de personas carecen de dinero (acceso) para comprar los que necesitan o carecen de los recursos para producirlos ellos mismos (FAO, 2017). Por otra parte los pequeños productores también se enfrentan a las dificultades de comercialización de sus productos, lo que ocasiona pérdidas en términos económicos y en la producción. A nivel nacional la FAO (2017), estima que entre los productos descartados o desperdiciados son: la guayaba (57.73%), leche de vaca (57.14%), mango (54.54%), pescados y sardinas (54.07%), aguacate (53.97%), plátano verde y Tabasco (53.76%), nopal (53.26%), arroz (46.87%) y pepino (45.46%).

Reducir la pérdida de alimentos es un esfuerzo inmediato e importante para combatir el hambre, aumentar los

ingresos y mejorar la seguridad alimentaria en los países más pobres del mundo. La pérdida de alimentos afectan a la seguridad alimentaria de los pobres, a la calidad y la inocuidad alimentarias, al desarrollo económico y al medioambiente el sector con mayor desperdicio es el agropecuario (FAO, 2015).

Se estima que en el mundo se tiran 1,300 millones de toneladas anuales de alimento que estarían en condiciones para el consumo humano. Silvina Ferreyra responsable de Comunicación y Gestión de Conocimiento de la FAO asegura que “con lo que se tira se podría alimentar a 2,000 millones de personas” (Banco Alimentario, 2013); y en América Latina se estima que 127 millones de toneladas de alimentos se desperdician anualmente.

El mango es el tercer fruto tropical en términos de producción e importación a nivel mundial, situado inmediatamente detrás del plátano y la piña tropical y el quinto de todos los frutos. El mango pertenece a la clase Magnoliopsida, al orden Sapindales, a la familia Anacardiaceae, al género *Mangifera* y a la especie *Mangifera indica*. El mango es una fruta de una zona intertropical de pulpa carnosa y dulce, sobresalta el buen sabor de la fruta (Galán, 2008).

A nivel nacional, la región sureste (Yucatán, Campeche, Tabasco, Veracruz, Chiapas, Oaxaca y Guerrero) reúne las condiciones agroclimáticas para la siembra y producción de mango. En Oaxaca es la región Istmo en la que se produce la mayor parte de esta fruta (75% a nivel estatal); principalmente en los municipios de San Pedro Tapanatepec, Chahuities, Santo Domingo Zanatepec, Santo Domingo Ixhuatán, Reforma de Pineda y San Francisco del Mar.

A pesar de que los productores de mango oro (*Mangifera indica*) mantienen buena producción, parte importante de la fruta es desaprovechada; la producción de mango que no se logra vender generalmente es usada como alimento para animales o si el productor tiene suerte, puede negociar la venta de la fruta a las industrias procesadoras de jugo pero a bajo costo.

En el municipio de Santo Domingo Zanatepec, cada temporada de cosecha se desperdicia mango de todas las variedades producidas. Los productores consideran como sobrantes aquellos mangos que han sido rechazados por los compradores, porque están golpeados, mallugados, muy maduros, verdes o inmaduros, no cumplen con el tamaño indicado, su aspecto no es aceptable o simplemente no hay mercado para esta variedad de mango. El productor termina por regresar el sobrante a su casa, destinarla al consumo de los animales, los tira o simplemente deja que se maduren solos y se pudran, porque desconocen la manera para transformar el mango en subproductos.

Para reducir la cantidad de desperdicio o sobrantes de mango, específicamente de mango oro, se propone utilizar tecnologías de conservación de alimentos para transformar la pulpa del mango para transformarlo en subproductos que se podrían consumir o vender en la región.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Esta investigación considera un enfoque experimental para la determinación de químico proximal de la pulpa de mango, así como para las pruebas fisicoquímicas de los métodos de conservación utilizados que permitieron elaborar y estandarizar tecnologías artesanales para el aprovechamiento de los sobrantes del mango oro, que está dirigido a los productores de mango.

También es descriptivo, dado que la información sobre la producción de mango así como de las necesidades de los productores se hizo mediante encuestas, y es transversal ya que se realizó en un periodo específico, en septiembre de 2016. Se entrevistaron a 60 productores de mango originarios de Santo Domingo Zanatepec, Oaxaca a quienes se les aplicó una encuesta para conocer su producción y conocimiento previo sobre el manejo del mango.

El análisis químico proximal se realizará por triplicado y pruebas fisicoquímicas se llevara a cabo el en laboratorio de análisis de alimentos I de la Facultad de Ciencias de la Nutrición y Alimentos de la UNICACH. Siguiendo las técnicas para análisis proximales de alimentos recomendadas por al AOAC International (AOAC, 2000), así como en las normas NMX-F-102-NORMEX-2010 Alimentos determinación de acidez titulable en alimentos y NMX-F-317-NORMEX-2013 Alimentos determinación de pH en Alimentos y Bebidas no Alcohólicas.

Se adecuaron 6 métodos de conservación de acuerdo a las necesidades del productor y a el conocimiento que los productores tenían para poder aplicar las tecnologías a su producto, los subproductos finales fueron elaborados sin ningún tipo de aditivo o conservador y se utilizaron técnicas fáciles de replicar para que fueran “artesanales” o “caseras”; se elaboraron con los métodos de conservación conocidos y consumidos en la región y por ello son factibles para su comercialización y venta.

## RESULTADOS

Los resultados encontrados reflejan que durante la primera fase de cosecha de mango, estos se venden verdes para uso del “mango chilero” (un tipo de mango botanero, cortado en tiras o mitad, picoso comercializado en la

región); para la segunda fase de maduración se vende la fruta para la industria nacional que procesa jugos, estas empresas se llevan alrededor de 5-8 toneladas, a precios muy bajos; los productores mencionan que este tipo de empresas pagan 1 peso MN por 1 kg de fruta.

La mayor proporción de mango oro cosechado se vende a la industria procesadora de jugos, particularmente de la empresa Jumex (gráfico 1).

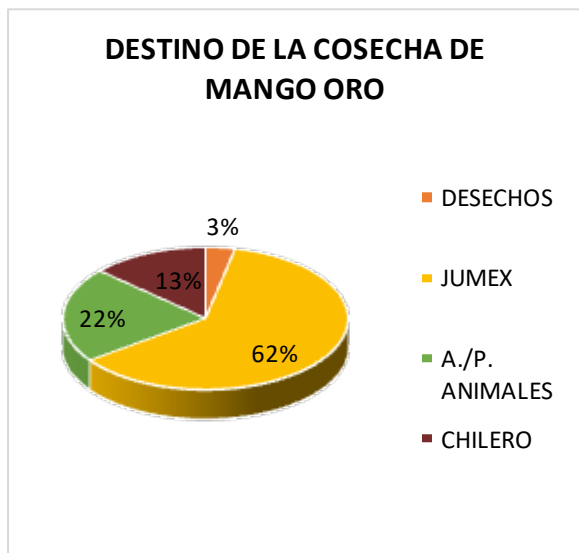


GRÁFICO 1

Uso que se le da a la producción de mango oro.

Se confirma que unos de los principales problemas presentados para el óptimo aprovechamiento del mango es que los productores de municipio de Santo Domingo Zanatepec, Oaxaca, desconocen alternativas para aprovechar el sobrante de la producción total del mango oro en cada ciclo de cosecha. Se encontró que en el municipio se desperdician entre 17 a 20 toneladas de mango, siendo los mayores volúmenes los mangos criollo y oro.

Solo el 3% de los productores de mango del municipio conocen que se elabora algún subproducto de mango (el dulce de mango), generalmente es para consumo familiar, pero no existe una metodología estandarizada para poder comercializarlo. Y el 17% sabe elaborar algún subproducto, por lo que hay un campo de aplicación de métodos de conservación de importancia para utilizar los sobrantes de mango para el beneficio de los productores.

Las pruebas químico proximales, se realizaron a la pulpa de mango oro con la finalidad de conocer sus propiedades, para poder delimitar que tecnologías de conservación se le puede aplicar. Se encontró que la variedad de mango oro tiene una alta actividad de agua y un alto contenido de hidrato de carbono (carbohidrato); sin embargo contiene menor cantidad de proteínas, fibra y carbohidratos que el mango Ataulfo (tabla 1). Aun así, la cantidad de carbohidratos de esta variedad beneficia aunados a que los °Brix están elevados, por lo que en las tecnologías aplicadas se reducirá el contenido de sacarosa que se utiliza para alcanzar los niveles de sólidos solubles establecidos en las NOM de cada producto. Estas determinaciones se realizaron con base en las técnicas de la AOAC (2000), encontrando lo siguiente (tabla 1):

Nutriente	Por cada 100 g de porción de mango oro	Por cada 100 g de porción de mango Ataulfo (Ballinas et al., 2013)
Humedad	85.37±0.33	79.81
Proteína	0.26±0.00	0.48
Grasas	0.17±0.01	0.39
Carbohidratos	12.53±0.64	14.23
Fibra	1.16±0.34	1.73
Ceniza	0.05±0.02	---

TABLA 1

Análisis químico proximal del mango oro con relación al mango Ataulfo.

A partir de la pulpa de mango se estandarizaron 6 tecnologías de conservación que son conocidas en el mercado regional: pulpa, mermelada, almíbar, mango botanero, néctar y mango confitado (figura 1); tomando en cuenta que son productos con larga vida de anaquel y fáciles de realizar, además de que pueden ser alternativas para que el productor obtenga ingresos extra para su economía familiar.

Las estandarizaciones fueron realizadas para registrar y reducir dificultades durante las técnicas, dado que el proceso de elaboración de los subproductos serán caseros y no se les agrega ningún tipo de aditivo o conservador químico para resaltar o potencializar el sabor.



FIGURA 1

Subproductos estandarizados a base de mango oro.

Una vez estandarizados los subproductos se le realizaron pruebas fisicoquímicas (ph, °Brix y acidez titulable), para asegurar que se encuentren dentro de los límites permitidos por las NOM (tabla 2).

Tecnología de conservación	° Brix	Ph	Acidez titulable
Pulpa	15	3.49	4.25
Mermelada	47	2.92	5.05
Almíbar	20	2.92	2.25
Mango Botanero	19	2.89	4.8
Néctar	13	3.50	1.5
Mango Confitado	62	6.03	3.75

TABLA 2

Análisis fisicoquímico de los subproductos con base de mango oro.

Se encontró que la mayoría de los resultados de las pruebas realizadas de los subproductos están dentro de los niveles mínimos establecidos según las normas de referencia; también cumplen con las especificaciones fisicoquímicas en los tres parámetros; así por ejemplo,

la mermelada se encuentra a 47 °Brix, está sobre el nivel mínimo de porcentaje (%) de sólidos solubles totales establecidos en la “NMX-F-146-1968. Jalea de Mango”, lo que significa que la consistencia viscosa de la mermelada ya es la indicada para envasar y si se le agrega mas

sacarosa (azúcar de mesa) los niveles de sólidos solubles suben, pero existe el riesgo a que el producto se caramelicé muy rápido durante el proceso.

## CONCLUSIONES

Se concluye que el desconocimiento sobre el manejo de tecnologías de conservación por parte de los productores limita el máximo aprovechamiento de la fruta; por lo que, limita la capacidad de incrementar su ganancia durante cada ciclo anual de cosecha.

El uso de tecnologías de conservación artesanales o caseras, es una alternativa viable para reducir el desperdicio y pérdida de alimentos; además, los subproductos con base en mango son fáciles de elaborar y vender en el mercado local o regional. También son una estrategia viable para que los pequeños y medianos productores de mango puedan utilizar los sobrantes de la fruta y favorecer a la economía familiar. Además de favorecer el manejo sustentable del alimento y colabora en la preservación del medio ambiente.

## LITERATURA CITADA

- AOAC, 2000-** Official methods of analysis of AOAC INTERNATIONAL. [En línea]: [http://www.aoac.org/imis15\\_prod/AOAC/Publications/Official\\_Methods\\_of\\_Analysis/AOAC\\_Member/Pubs/OMA/AOAC\\_Official\\_Methods\\_of\\_Analysis.aspx?hkey=5142c478-ab50-4856-8939-a7a491756f48](http://www.aoac.org/imis15_prod/AOAC/Publications/Official_Methods_of_Analysis/AOAC_Member/Pubs/OMA/AOAC_Official_Methods_of_Analysis.aspx?hkey=5142c478-ab50-4856-8939-a7a491756f48), 2000.
- BALLINAS D.J.E., O.A. AGUILAR, A. CABALLERO-ROQUE, 2013.** *Tecnología de alimentos, procesos de conservación de alimentos*. Colección Montebello, UNICACH. Chiapas México. Pp. 34-46.
- BANCO ALIMENTARIO, 2013.** *Con lo que se tira se podría alimentar a 2,000 millones de personas*. Buenos Aires. Disponible en: <http://bancoalimentario.org.ar/las-consecuencias-del-desperdicio-de-alimentos/>
- DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN, 2000.** NMX-F-102-NORMEX-2010. *Alimentos determinación de acidez titulable en alimentos- Métodos de Ensayo*. [En línea] <http://www.dof.gob.mx/normasOficiales/4085/seeco/seeco.htm>
- DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN, 2013.** NMX-F-317-NORMEX-2013. Determinación de pH en Alimentos y Bebidas No Alcohólicas. Método potenciométrico- método de prueba. [En línea] [http://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5311757&fecha=27/08/2013](http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5311757&fecha=27/08/2013)
- FAO, 2015.** Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Departamento de estadística. 2015. Disponible en: <http://www.fao.org/statistics/es/>
- FAO, 2017.** Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Panorama de la agricultura. 2017. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/004/y3557s/y3557s06.htm>.
- FAO.** Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Pérdidas y desperdicios de alimentos. [En línea]: <http://www.fao.org/food-lossand-food-waste/es/>.
- GALÁN S.V., 2008.** *El cultivo de mango*. Instituto de investigaciones agrarias. Ciudad de México.

