

## Retos y controversias del mango Ataulfo

Claudia Mendoza-Hernández  
Raymundo Rosas-Quijano  
Alfredo Vázquez-Ovando  
Didiana Gálvez-López<sup>§</sup>

Instituto de Biociencias-Universidad Autónoma de Chiapas. Blvd. Príncipe Akishino s/n, Col. Solidaridad 2000, Tapachula, Chiapas, México. CP. 30798. Tel. 962 6427972. (claudia1mendoza8@gmail.com; raymundo.rosas@unach.mx; jose.vazquez@unach.mx).

<sup>§</sup>Autor para correspondencia: didiana.galvez@unach.mx.

### Resumen

El mango Ataulfo (*Mangifera indica* L. var Ataulfo) es una fruta tropical originaria de la región Soconusco, Chiapas, México. Este representa un pilar del desarrollo económico-social del estado y específicamente de la región. A través de los años, la producción de este fruto ha experimentado aumentos importantes que benefician a la cadena comercial del mismo, debido a los suelos y condiciones ambientales tropicales propias de la zona. Otro aspecto que ha beneficiado al desarrollo es la implementación de tecnologías adecuadas para el cultivo, tales como el manejo integrado de huertos, altas densidades de plantación, entre otros. En los últimos años, la variedad Ataulfo se ha convertido en la variedad mexicana de mayor relevancia en el mercado internacional por la alta demanda de exportación a Norteamérica y Japón, convirtiendo a México como el principal país exportador de mango. La alta demanda internacional deriva de las características organolépticas deseables propias de la variedad, tales como sabor dulce, pulpa carnosa y poca fibrosa, entre otras propiedades de aroma y textura. Sin embargo, en la cadena productiva del mango Ataulfo existen algunas problemáticas que deben ser atendidas para mejorar la rentabilidad de este, así como su comercialización y su correcta valoración. Por lo anterior, el objetivo del presente trabajo es mostrar la situación actual de la cadena productiva y los retos a afrontar para el sostenimiento de esta.

**Palabras clave:** denominación de origen, cadena productiva, NOM-188-SCFI-2012.

Recibido: julio de 2020

Aceptado: agosto de 2020

## Breve historia y propagación del mango Ataulfo

El mango Ataulfo es una variedad tropical originaria de México que destaca por sus propiedades sensoriales, principalmente el sabor, olor y la textura. Este fruto es succulento, carnoso, de forma oval, con semilla delgada y abundante pulpa, contiene además alta cantidad de vitaminas A y C, es rico en minerales, fibras y antioxidantes como ácido ascórbico, carotenoides y compuestos fenólicos, mientras que su contenido de calorías, grasa y sodio es bajo (Ma *et al.*, 2011).

Desde que este fruto se dio a conocer, presentó una creciente explotación comercial debido a su elevado consumo tanto en el mercado nacional como en el internacional (SIAP, 2018). Partiendo de una perspectiva más amplia y en cuanto al total de mango mexicano, se registró en 2019 que 90% de la producción se exporta a Estados Unidos de América; mientras que, el resto se destina a Canadá (FAO, 2020). Estos niveles de consumo han convertido a México en el principal exportador de mango en el mundo (Esponda, 2016).

Este se cultiva en 22 estados del país, de los cuales Chiapas ocupa el cuarto lugar a nivel nacional como productor de mango con 237 mil 530 toneladas al año (SIAP, 2017a). En cuanto a la variedad Ataulfo, esta entidad es el centro de origen de esta pero no es el principal productor. Pese a esto, el mango Ataulfo se ha consolidado como uno de los cultivos frutícolas más importantes del estado, convirtiéndose en un pilar del desarrollo económico y social de Chiapas y específicamente de la región Soconusco, localizada en la parte sur del país en la frontera con Guatemala (Figura 1).



**Figura 1. Árboles de mango Ataulfo del Soconusco, Chiapas.**

La genealogía del mango Ataulfo es incierta, pues se desconocen sus verdaderos progenitores. Según reportes locales y documentales, eran ocho los árboles ‘madre-padre’ de mango Ataulfo ubicados en el predio que en el año 2000 era propiedad de los herederos de Don José Ataulfo Morales Gordillo, pero debido a la destacada importancia económica del cultivo, el gobierno del estado decidió comprar dicho terreno.

De esta forma fue adquirido para su conservación y posteriores investigaciones a la Fundación Produce Chiapas, AC, teniendo como finalidad preservar los árboles ‘padre’ y brindarles el cuidado que requieren. Con el objetivo de conservar y mejorar la calidad de la producción, se decidió realizar la instalación de laboratorios de investigación específicos del mango Ataulfo en el mismo sitio (De la Torre, 2013). Al año 2020, solo existen cinco arboles padre en dicho predio.

Sin considerar las variaciones morfo-genéticas entre estos árboles ‘hermanos’, las varetas que dieron origen a las primeras plantaciones de mango Ataulfo fueron propagadas y dispersadas siguiendo el proceso de injerto de vareta, hasta alcanzar los miles de árboles hoy establecidos en Chiapas y en el resto de la República Mexicana y que incluso se han propagado hasta Guatemala y Brasil.

Dicha propagación del material vegetativo se transfirió del Instituto Mexicano del Café (IMC) a la Comisión Nacional de Fruticultura (CONAFRUT) para su propagación masiva. Años después, el frutal fue conocido como ‘Ataulfo’. Se tiene estimado que los árboles nacieron en 1943 (Infante *et al.*, 2011).

La variedad Ataulfo se destaca por poseer mayor cantidad de pulpa que otras variedades de mango, así como larga vida de anaquel, ello trae consigo grandes oportunidades para su empaque y transporte a los mercados de exportación. Con el paso de los años y para salvaguardar la calidad sensorial del fruto de esta variedad, se fundó el Consejo Regulador del Mango Ataulfo, el cual es un organismo público que autoriza exhibir un distintivo a aquellos productores de la zona Soconusco que cumplen las reglas y los estándares de calidad que la denominación de origen establece para este cultivo.

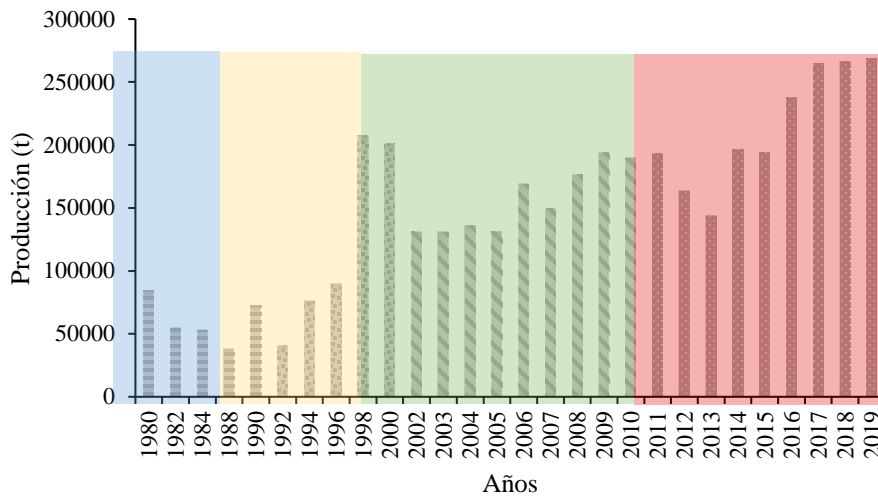
La declaratoria de protección de la denominación de origen del ‘mango Ataulfo del Soconusco Chiapas’ se publicó en el Diario Oficial de la Federación el 27 de agosto de 2003, siendo los municipios de: Suchiate, Frontera Hidalgo, Metapa, Tuxtla Chico, Tapachula, Mazatán, Huehuetán, Tuzantán, Huixtla, Villa Comaltitlán, Escuintla, Acacoyagua y Acapetahua, declarados los lugares de extracción (producción) de esta variedad (Secretaría de Economía, 2016).

### **Transición de la producción en la zona de protección de la denominación de origen**

De acuerdo con los datos que figuran en el Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), la producción del mango Ataulfo en el estado de Chiapas data de 1980 (Figura 2). En el año de 1980 la producción anual era de 84 366 t, misma que fue incrementando hasta registrar 196 166.05 t en el año 2014. Del mismo modo, la superficie sembrada (hectáreas) se incrementó. Se puede observar que en los años de 1982-1984 la producción se mantuvo en un rango de 54 572 y 52 900 t, lo cual indica poca variación y que a partir del año 1994 tuvo lugar un incremento significativo en la misma, siendo en 1998 cuando se obtiene la mayor producción con 207 761 t.

Este incremento en la producción es debido a la implementación de paquetes tecnológicos que el INIFAP desarrolló y a la alta respuesta de los productores. Dicha innovación tecnológica obedeció a la descripción que implica distintos cuidados específicos como son: poda, riego y fertilización en etapas fenológicas específicas para promover o inhibir procesos fisiológicos y la aplicación al suelo de Paclobutrazol (PBZ) en dosis de (0.5 g ia. m<sup>-1</sup> lineal de diámetro de copa). Esto permitió controlar el tamaño del árbol, obtener una floración abundante y anticipada e incrementar la producción. El impacto potencial de estas tecnologías se refleja en el incremento del rendimiento en 75% en comparación con los huertos con manejo y densidad de árboles tradicional.

Seguido de lo anterior, es importante mencionar que antes de la implementación tecnológica, el rendimiento por árbol de los huertos con manejo ordinario era de 25.2 kg por árbol (10 t ha<sup>-1</sup>), mientras que, el incremento se evidenció con 45 kg de fruta por árbol (18 t ha<sup>-1</sup>).



**Figura 2. Producción anual (1980-2019) de *Mangifera indica* L. var. Ataulfo en Chiapas, México (SIAP, 2019).**

De igual forma destacó la mejora del precio al obtener la cosecha fuera de la época normal, ya que el valor asciende hasta 2.5 veces en comparación con los huertos manejados tradicionalmente, causando un efecto altamente positivo en la rentabilidad de esta fruta (INIFAP, 2012; Shinde *et al.*, 2015).

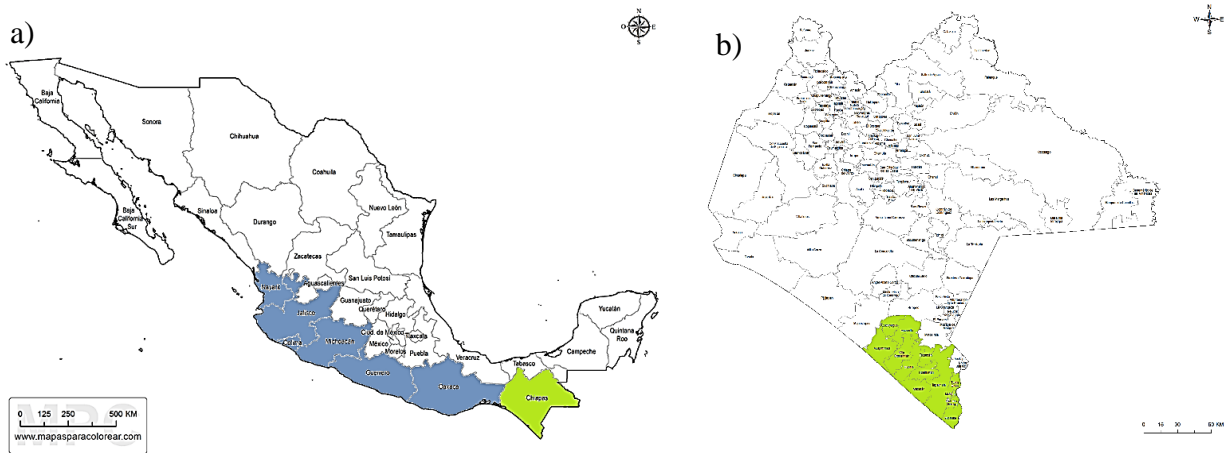
La producción frutícola fue significativamente alta entre los años 1998 y 2000, posterior a esas fechas, tuvieron lugar fluctuaciones sin alcanzar tales niveles de producción; la causa aparente del descenso en la producción se debe a una disminución de la presencia y diversidad de insectos polinizadores, como abejas, moscas y hormigas, además del uso de algunos plaguicidas. La ausencia de dichos polinizadores, es consecuencia del empleo de algunas sustancias que estimulan la floración de los árboles cuando hay retraso en el ciclo natural. Sin embargo, para el año 2017 la producción alcanzó de nuevo un incremento significativo (264 507 t) que aún prevalece, sin considerar que varios productores al año 2020 han derrivado sus huertas para intercambiar sus cultivos por otros ajenos al mango.

Aunque la protección de la denominación de origen del mango Ataulfo se aplica para la región del Soconusco, Chiapas, se tienen cifras que muestran que esta entidad contribuye con 34% del volumen de cosecha en el país (SIAP, 2015). Pero también en otros estados de la república mexicana como son Colima, Guerrero, Jalisco, Michoacán, Nayarit y Oaxaca, se producen las otras dos terceras partes del volúmen nacional que se genera (Figura 3a) (SIAP, 2017b).

Al contrastar la producción de mango Ataulfo de la región Soconusco con el resto de la República Mexicana, se aprecia que el rendimiento en la zona Soconusco está representado por un 30.8%, siendo el municipio de Tapachula quien muestra una mayor producción del fruto, aportando un 12.37% del mismo en dicha región, mientras que para Suchiate y Mazatán las cifras son de 5.41% y 7.35% respectivamente. Tales municipios confieren un aporte significativo de este mango (SIAP, 2010).

Datos que figuran en la lista de huertos de mango Aaulfo registrados para exportación a los Estados Unidos de América de los años 2017 y 2018 reafirman lo citado anteriormente ya que, se señala que Tapachula mantiene una mayor producción de mango Aaulfo, lo cual se debe a que dicho municipio cuenta con una superficie de 2 421.03 ha.

Asimismo, municipios que también cuentan con hectáreas de huertas registradas son: Mazatán (822.04 ha), Huehuetán (500.09 ha), Villa Comaltitlán (373 ha), Frontera Hidalgo (133.50 ha), Suchiate (120.52 ha), Mapastepec (93.50 ha), Escuintla (57 ha), Acacoyagua (37 ha) y Acapetahua (5.94 ha) (SAGARPA-SENASICA, 2017-2018). Sin embargo, no se tiene registro para las localidades de Huixtla, Metapa y Tuzantán, los cuales constituyen también la zona con denominación de origen (Figura 3b).



**Figura 3. a) entidades federativas de México productoras de mango Aaulfo (SIAP, 2017 b); y b) municipios que constituyen la zona con denominación de origen del Soconusco, Chiapas.**

La significativa producción por parte de la zona Soconusco, Chiapas se debe a que esta región cuenta con suelos apropiados que permiten se obtenga mango Aaulfo de excelente calidad, esto ha sido comprobado en algunas investigaciones que demuestran que en la región de la costa en el Océano Pacífico, al sur de Chiapas, se reúnen las condiciones agroecológicas ideales para contar con alta productividad de los suelos y excelente calidad del fruto (De la Torre, 2013). Lo citado anteriormente es debido a los cuatro tipos de suelo que se presentan en la zona: fluvisoles eútricos, luvisoles crómicos, andosol mólico y gleysoles eútricos (Bertolini *et al.*, 2018). El primero de ellos representa 37% de la superficie de la región Soconusco y sus tierras son de textura media con materiales ricos en arcillas, presentan buena fertilidad y drenaje, así como un pH ligeramente ácido. Los suelos luvisoles crómicos son altamente capaces de retener nutrientes, lo cual beneficia en la obtención de altos rendimientos frutales.

Mientras que los suelos de tipo andosol mólico se encuentran en menor proporción y presentan textura media, así como una capa rica en materia orgánica y nutrientes. El cuarto tipo de suelos que también conforman la región Soconusco, son los gleysoles eútricos, caracterizados por estar cercanos al mar, presentar un drenaje lento y ser terrenos pantanosos (FAO, 2008). En ellos la siembra no es recomendable, sin embargo hay reportes de huertos de mango en producción en ellos (De la Torre, 2013).

## **Aciertos y modificaciones de la NOM-188-SCFI-2012**

La denominación de origen del mango Ataulfo del Soconusco, Chiapas es altamente significativa, ya que marca una distinción como producto originario para este frutal del estado de Chiapas, México. Dicha denominación, tiene como objetivo el desarrollo de los productores que cultivan este fruto en la entidad chiapaneca, que les permita llevar a cabo proyectos orientados a capacitaciones, producción, industrialización y comercialización, con la intención de potenciar la calidad de dicho fruto a nivel internacional (Esponda, 2016). Con lo anterior, se otorgaría seguridad jurídica al productor chiapaneco y se lograrían beneficios como elevar la rentabilidad del cultivo y otorgar el sello distintivo a Chiapas como el estado productor originario de dicho mango.

Para brindar y otorgar seguridad jurídica a los productores y consumidores de mango Ataulfo de Chiapas y hacer efectiva la denominación de origen, se constituyó el Consejo Regulador de la Calidad de Mango Ataulfo del Soconusco, Chiapas AC, quien es responsable de certificar el origen y el cumplimiento de lo que dispone la Norma Oficial Mexicana NOM-188-SCFI-2012 (SEGOB, 2012). El consejo regulador, es un organismo público que tiene como función autorizar exhibir un distintivo a los productores de la zona que se encuentren cumpliendo las reglas y los estándares de calidad que establece la denominación de origen (Molina, 2016). Una denominación de origen (DO) es un tipo de indicación geográfica aplicada a un producto agrícola o alimenticio cuya calidad o características se deben fundamental y exclusivamente al medio geográfico en el que se produce, transforma y elabora (Landi y Stefani, 2015).

Ya sea por la naturaleza misma del ambiente como por los factores humanos que intervienen. En otras palabras, se puede decir, que es una calificación que se emplea para proteger legalmente ciertos alimentos que se producen en una zona determinada, contra productores de otras zonas que quisieran aprovechar el buen nombre que han creado los originales en un largo tiempo de fabricación o cultivo.

La denominación de origen otorgada en el año 2003 al mango Ataulfo del Soconusco, Chiapas es aplicada al mango con un peso promedio de 350 g (Secretaría de Economía, 2016), caracterizado por una composición promedio de 69% de pulpa (presentando un bajo valor en el contenido de fibra), 19% de cáscara y 8.5% de hueso o semilla. También es resistente al manejo post cosecha.

Cuando el Estado mexicano adquiere la denominación de origen del ‘Mango Ataulfo del Soconusco, Chiapas’, se estableció que este nombre solo se puede emplear bajo la autorización escrita del Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial, pero siempre que la fruta sea producida en los municipios que conforman la zona protegida del Soconusco: Suchiate, Frontera Hidalgo, Metapa, Tuxtla Chico, Tapachula, Mazatán, Huehuetán, Tuzantán, Huixtla, Villa Comaltitlán, Escuintla, Acacoyagua y Acapetahua (Esponda, 2016). El 30 de abril de 2004, la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual, otorga el Registro No. 850 al ‘Mango Ataulfo del Soconusco, Chiapas’.

En este registro se establece que el Estado mexicano es el titular de la denominación de origen, pero existe la posibilidad de autorizar el uso de esta a toda persona que se dedique directamente a actividades relacionadas con el ‘Mango Ataulfo del Soconusco, Chiapas’ debiendo cumplir con la norma oficial emitida por el país.

Con fecha 28 de septiembre de 2012, el comité consultivo nacional de normalización de seguridad al usuario, información comercial y prácticas de comercio, aprobó por unanimidad la Norma Oficial Mexicana NOM-188-SCFI-2012, ‘Mango Ataulfo del Soconusco, Chiapas (*Mangifera caesia* Jack ex Wall) especificaciones y métodos de prueba’. Dicha norma establece que es responsabilidad del Gobierno Federal procurar las medidas que sean necesarias para garantizar que los productos que se comercialicen en territorio nacional contengan los requisitos necesarios, con el fin de garantizar los aspectos de seguridad e información comercial para lograr una efectiva protección del consumidor.

Cabe mencionar que, en principio el nombre científico del mango Ataulfo (*Mangifera indica* L. var. Ataulfo) fue escrito incorrectamente en este registro y hasta la fecha ese error no ha sido corregido ni actualizado en el Diario Oficial de la Federación, por lo tanto, el nombre de la denominación de origen sigue siendo *Mangifera caesia* Jack ex Wall (DOF, 2012).

Sin embargo, esta Norma Oficial Mexicana da sustento técnico a la denominación de origen ‘Mango Ataulfo del Soconusco, Chiapas’, cuya titularidad corresponde al Estado Mexicano en los términos de la Ley de la Propiedad Industrial. La emisión de esta Norma es necesaria, de conformidad con el punto 2 de la declaración general de protección a la denominación de origen ‘Mango Ataulfo del Soconusco, Chiapas’, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 27 de agosto de 2003 y lo establecido en la fracción XV del artículo 40 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

En el trabajo de investigación titulado: variabilidad genética entre árboles padre de *Mangifera indica* var. Ataulfo (Salvador *et al.*, 2008), se destaca la importancia de la denominación de origen Mango Ataulfo ya que al introducirse alguna embarcación que contenga mango que presente características similares al mango Ataulfo, se requiere se lleven a cabo pruebas para que la autenticidad del producto pueda certificarse. Para lo anterior, se han realizado estudios de caracterización morfológica y bioquímica (Gálvez-López *et al.*, 2007; Gálvez-López *et al.*, 2010; Arellano-Durán *et al.*, 2017), haciendo falta estudios moleculares; sin embargo, se han practicado estudios con marcadores moleculares de tipo RAPD (del inglés Random amplified polymorphic DNA) a nivel intra varietal.

En el artículo científico antes mencionado se reporta que hay un 95.7% de similitud entre los árboles de mango *Mangifera indica* L. var. Ataulfo, los cuales conforman el Huerto Padre de esta variedad. Con lo anterior se puede afirmar que el nombre científico con el que se le ha denominado al mango Ataulfo en el DOF: ‘*Mangifera caesia* Jack ex Wall’ es totalmente incorrecto. Por lo tanto, la denominación de origen que presenta el mango Ataulfo requiere ser actualizada para la correcta protección de esta variedad, de importancia agrícola y comercial para México.

### **De las manos del productor a las cooperativas**

El comité nacional del sistema producto-mango, está conformado por cinco eslabones principales que comprenden a los productores, empacadores, industriales, investigadores, recientemente un nuevo eslabón en esta cadena de producción se ha sumado a la lista, el cual está representado por las Centrales de Abasto y actualmente se está trabajando para que las tiendas de autoservicio también figuren dentro de este sistema (Mazariegos *et al.*, 2017).

En México no existe una cadena de comercialización exclusiva que se cumpla para el mango en general, esta cadena varía según los actores que la componen en cada entidad federativa (Astudillo-Miller *et al.*, 2020); sin embargo, existen sociedades cooperativas de productores y proveedores al mayoreo de mango situadas en: San Blas, Nayarit; Monterrey, Nuevo León; Zapopan, Jalisco; Campeche, Campeche; El Rosario, Sinaloa; etc. Estas sociedades comercializan la variedad Ataulfo y enfrentan variaciones en las características de la fruta con respecto al tamaño y color (Cuadro 1), así como por las propiedades físicas y químicas, las cuales están regidas y estipuladas por las normas oficiales mexicanas para exportación de mango (Cuadro 2).

**Cuadro 1. Tamaño y peso promedio del producto de acuerdo con la NOM-188-SCFI-2012.**

Tamaño	Peso
Extragrande	324 a 606 g o mayor
Grande	269 a 323 g
Mediano	239 a 268 g
Chico	119 a 238 g
Mango Ataulfo niño	Menor a 118 g

Elaboración: NOM-188-SCFI-2012.

**Cuadro 2. Especificaciones físicoquímicas del producto de acuerdo con la NOM-188-SCFI-2012.**

Parámetro	Especificaciones	Método de prueba
Sólidos solubles, °Brix	8 °B mínimo	NMX-FF-058-SCFI-2006
Textura	Liso	NMX-FF-058-SCFI-2006
Presentación de mango	Entero	Visual
Apariencia	Libre de magulladuras	Visual
Pedúnculo	Ninguno	Visual

Elaboración: NOM-188-SCFI-2012.

Es importante destacar, que a nivel mayorista el comportamiento del precio manifiesta un incremento año tras año y debido a ello se pagan precios más altos por la variedad Ataulfo en comparación con las variedades Haden y Tommy. El mango Ataulfo presenta un comportamiento clásico de la oferta y la demanda, en donde el precio es alto cuando se tienen menores volúmenes del fruto, en cambio en los meses en que hay mayor disponibilidad de este: mayo, junio y julio, el precio experimenta una disminución considerable, ello se evidencia en los precios pagados al productor (CONASPROMANGO, 2012).

Aunque es de escaso conocimiento para el país, pero no para los productores chiapanecos, en el Soconusco, Chiapas, las cooperativas montan la recepción temporal del fruto de mango Ataulfo con gente aparentemente experimentada, que en su mayoría son intermediarios, coloquialmente llamados ‘coyotes’. En dicha recepción, la selección del fruto se basa en el color o pigmentación de la piel del fruto y en el tamaño. Esta última selección separa a los frutos en cuatro ‘calidades’: la primera (rango extragrande o grande), segunda (mediano y chico), lacra (mango manchado de la piel, siempre y cuando cumpla con tamaño extragrande, grande o mediano) y mango niño.



Existen varios aspectos donde el pequeño productor es afectado, por un lado, las cooperativas recepcionistas compran rejas de mango llenas a cabalidad, pero cuando las venden son completadas al peso solicitado por las cooperativas mayoristas, siendo siempre menor la cantidad a la originalmente adquirida de manos del productor, en tanto, el mango en exceso en dichas rejas queda como ganancia para el coyote. Por otro lado, el productor es también afectado cuando el valor del fruto por reja es determinado por acuerdo entre dichos coyotes.

Posterior a esta primera recepción de la fruta fresca, los coyotes la transportan a las cooperativas mayoristas, y donde se separa conforme a las reglas de la NOM-188-SCFI-2012, si no cumple con dichos requerimientos, no es posible la exportación del mango y el producto se queda para consumo local o nacional.

Por lo tanto, el producto de primera y segunda calidad elegido por el coyote pasa a las cooperativas como producto para venta, mientras que el mango lacra se queda para consumo local. Cabe mencionar, que el mango niño también ya cuenta con mercado nacional e internacional, bajo presentaciones que los mismos transportistas han diseñado.

El principal destino del mango Ataulfo que se exporta es: Estados Unidos de América, Canadá, Japón, Reino Unido, Bélgica, España, Francia, Alemania, Países Bajos, Guatemala, Austria, Suiza, Australia, Costa Rica, Israel, Italia, Luxemburgo, Nueva Zelanda, Brasil, Corea del Sur, Colombia y Suecia. Estos 22 destinos indican que la amplitud comercial favorece a México en la distribución de este fruto. Para el año 2015 se obtuvo el inventario del volumen de exportación de México para cuatro de los países enlistados: Alemania (270 952 t), Canadá (33 511 666 t), Francia (789 283 t), Reino Unido (415 465 t) (Sistema de información arancelaria, 2015; Trademap, 2016).

Dichas exportaciones exigen condiciones que definen el estándar de calidad justa para la comercialización, las cuales se encuentran establecidas en el reglamento 543/2011, el objetivo de tal norma es garantizar alimentos seguros a los consumidores. El mango Ataulfo se ajusta a la norma general de comercialización del reglamento citado, el cual consiste en las indicaciones siguientes: el producto debe estar entero, sano, se excluyen los productos que presenten podredumbre u otras alteraciones, limpios, exentos de materias extrañas visibles, exentos de plagas, exentos de daños causados por plagas que afecten a la pulpa, exentos de humedad exterior anormal, exentos de olores y sabores extraños (NMX-FF-058-SCFI-2006).

El desarrollo y el estado de maduración deben permitir al fruto continuar con su proceso de maduración y alcanzar un grado de madurez satisfactorio, mismo que será valorado por la norma. Otro aspecto importante en la calidad del fruto del mango Ataulfo es el aroma, mismo que consta de componentes volátiles propios que caracterizan a la variedad (Salazar-Sandoval *et al.*, 2007).

Así mismo, el perfil sensorial del Ataulfo podría ser un descriptor indicativo útil de la calidad del fruto, pues contribuye a la correcta clasificación e identificación de una variedad (Zhang *et al.*, 2020), y tiene impacto en la aceptabilidad y preferencia del consumidor (Liguori *et al.*, 2018); sin embargo, para Ataulfo aún no se describe dicho perfil sensorial. En cuanto al marcaje de origen del producto, se requiere el nombre completo del país de origen, esta indicación deberá aparecer en la lengua comprensible por los consumidores del país de destino (Reglamento 543/2011, 2011).

## Retos para el sistema producto mango Ataulfo

Son diversos los retos a afrontar en la cadena productiva del sistema-producto mango Ataulfo en Chiapas. El primer reto que se debe resolver corresponde a establecer una cadena de comercialización propia de la entidad federativa (Astudillo-Miller *et al.*, 2020), que evite las triangulaciones entre los distintos actores, sea objetiva, se mantenga el valor del producto y el productor sea el más beneficiado. Otro, es la necesidad de disminuir los costos de mano de obra e insumos, haciendo más tecnificada la producción. Asimismo, se observa la necesidad de actualización de la correcta denominación de origen del mango Ataulfo, para dar el valor que corresponde a la variedad producida en la zona protegida por la DO.

Otro reto importante es regular a las cooperativas locales recepcionistas de mango en la región, para que el productor reciba un pago justo por su trabajo, y evitar que el coyote se quede con las mayores ganancias, esto podría ser analizado por especialistas economistas expertos en el área (Mazariegos *et al.*, 2017). Algunos investigadores han encontrado que podría haber mayor rentabilidad y competitividad si hubiera una organización estratégica que permitiera sumar esfuerzos entre todos los involucrados del sistema producto, comercializadores, empacadoras, transportistas y demás, para alcanzar un orden y como consecuencia mayor impacto socio económico para Chiapas y para México (Ruíz-Díaz y Muñoz-Rodríguez, 2016).

Asimismo, es importante trabajar en desarrollar e implementar un programa para el rejuvenecimiento de los huertos que hasta ahora la mayoría alcanza más de 50 años de edad, dicho rejuvenecimiento se podría alcanzar con la certificación de las varetas que se emplean para la propagación clonal de este cultivo; a la fecha a nivel regional no se tiene un control adecuado respecto a la calidad de éstas y no cuentan con un origen definido lo cual impide preservar la calidad del fruto original (Burondkar *et al.*, 2000; Wali *et al.*, 2013).

Sobre este último punto, los marcadores moleculares representan una tecnología de gran apoyo para definir la identidad de las varetas al realizar la renovación en los huertos (Koc *et al.*, 2009; Fazio *et al.*, 2011; Jahnke *et al.*, 2011), el uso de esta tecnología aprobaría la identidad de dichas varetas y el mango Ataulfo presentaría la homogeneidad necesaria para cumplir con los requerimientos que estipula la NOM-188-SCFI-2012; por lo tanto, se requiere del desarrollo de trabajos de investigación que atiendan esta necesidad.

Otro aspecto importante es el control homogéneo de plagas y enfermedades, por ejemplo, el control de la mosca de la fruta no llega a todas las huertas productoras en la región Sonocusco, Chiapas, ya sea por falta de información del productor o por falta de alcance en el programa MOSCAFRUT (Montoya *et al.*, 2000; Hernández *et al.*, 2012). Para alcanzar esto se requiere de la suma de esfuerzo y acuerdos de varios actores en la cadena productiva. Si los retos citados se cumplieran, se daría notoriedad a la zona Soconusco como región altamente productora de dicho frutal, realzando la calidad de este mango e impulsando las ganancias para beneficio de los productores chiapanecos y habría mayor impacto socio económico en la región, estado y país.

Finalmente, a pesar de las múltiples necesidades en la cadena productiva, el mango Ataulfo se vislumbra como una variedad promisoría económicamente en el mercado internacional, por su alta demanda que se ha mantenido en la última década.

## Conclusiones

El mango Ataulfo es el frutal de mayor importancia económica y social en la región Soconusco, Chiapas, debido a su alto valor en la cadena agro-productiva. La producción y exportación del fruto podría mejorar, siempre y cuando, se fijen acuerdos que definan los rumbos de la producción. La cadena productiva del mango Ataulfo podría afrontar los retos planteados con una adecuada organización entre los diferentes actores de la cadena productiva: productores, Consejo Regulador del Mango, comercializadores, exportadores, investigadores científicos, académicos, estudiantes, etc. Asimismo, es necesario el desarrollo de nuevos estudios que encaminen a la correcta protección del producto, por ejemplo, la producción de varetas con origen definido para homogeneidad del cultivo y del fruto a comercializar, disminuir las cadenas de comercio ilegal, incrementar la calidad del fruto en la exportación, conquistar otros mercados de exportación en otros países, etc.

## Agradecimientos

Los autores(as) agradecen al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) México proyecto APN-2017/6427 por el financiamiento de esta investigación.

## Literatura citada

- Astudillo-Miller, M. X.; Maldonado-Astudillo, R. I.; Segura-Pacheco, H. R. y Pallac-Maldonado, Y. 2020. Cadenas de comercialización de mango y potencial exportador en la Costa Grande, Guerrero. *Rev. Mex. Cienc. Agríc.* 11(1):111-124.
- Arellano-Durán, N.; Monter-Villegas, A. and Muñoz-Orozco, A. 2017. Optimum sample size in quantitative characteristics of sedes of polyembryonic mango. *Rev. Brasileira de Fruticultura.* 40(3):e-519. Doi: 10.1590/0100-29452018519.
- Bertolini, V.; Montaña, N. M.; Chimal-Sánchez, E.; Varela-Fregoso, L.; Gómez-Ruiz, J. y Martínez-Vázquez, J. M. 2018. Abundancia y riqueza de hongos micorrizógenos arbusculares en cafetales de Soconusco, Chiapas, México. *Rev. Biol. Trop.* 66(1):91-105. Doi: 10.15517/rbt.v66i1.27946.
- Burondkar, M. M.; Gunjate, R. T.; Magdum, M. B. and Govekar, M. A. 2000. Rejuvenation of old and overcrowded alphonso mango orchard with pruning and use of paclobutrazol. *Acta Hort.* 509(2):681-686. Doi: 10.17660/ActaHortic.2000.509.78.
- CONASPROMANGO. 2012. Plan Rector Nacional de Sistema Producto Mango. Tecomán, Colima. México, DF. 30-31 pp.
- De la Torre, A. 2013. De los cafetales del Soconusco a la historia del mango Ataulfo. Colección Soconusco, Libro III. Tapachula, Chiapas.
- DOF. 2012. Norma Oficial Mexicana NOM-188-SCFI-2012. Mango Ataulfo del Soconusco, Chiapas (*Mangifera caesia* Jack ex Wall)-especificaciones y métodos de prueba. [http://dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5280541&fecha=29/11/2012](http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5280541&fecha=29/11/2012).
- Esponda, J. 2016. El mango Ataulfo en Chiapas. *Descubrir.* 2(2):1-2.
- Fazio, G.; Aldwinckle, H. S.; Robinson, T. L. and Wan, Y. 2011. Implementation of molecular marker technologies in the apple rootstock breeding program in geneva-challenges and successes. *Acta Hort.* 903(3)61-68. Doi: 10.17660/ActaHortic.2011.903.3.

- FAO. 2008. Base referencial mundial del recurso suelo. Un marco conceptual para clasificación, correlación y comunicación internacional. Informes sobre recursos mundiales de suelos. Roma. 103. 128 p.
- FAO. 2020. Major tropical fruits. Preliminary market results 2019. Rome. 93(1):93-94.
- Gálvez-López, D.; Adriano-Anaya, M. L.; Villarreal-Treviño, C.; Mayek-Pérez, N. y Salvador-Figueroa, M. 2007. Diversidad isoenzimática de mangos criollos de Chiapas, México. Rev. Chapingo Ser. Hortic. 13(1):71-76.
- Gálvez-López, D.; Salvador-Figueroa, M.; Adriano-Anaya, M. L. and Mayek-Pérez, N. 2010. Morphological characterization of native mangos from Chiapas, México. Subtropical Plant Sci. 62(1):18-26.
- Hernández, P.; Bravo, B.; Aceituno, M.; Montoya, P.; Toledo, J.; Corrales, J. y Mangan, R. 2012. Efecto del tiempo de pre-hidroenfriado y temperatura del agua sobre la calidad del mango y mortalidad de la mosca mexicana de la fruta, *Anastrepha ludens*. Programa Moscafrut. Programa de trabajo 2013. Metapa de Domínguez, Chiapas. 31-36 pp.
- Infante, F.; Quilantán, J.; Rocha, F.; Esquinca, H.; Castillo, A.; Ibarra, G. y Palacios, V. 2011. Mango Ataulfo orgullo chiapaneco. CONABIO. Biodiversitas. 96(1):1-5. Doi: 10.13140/RG.2.1.4498.5764.
- INIFAP. 2012. Manejo integrado de huertos Ataulfo con altas densidades de plantación. Programa de investigación: frutales. N° de proyecto: 3086655A. Ixc. Nayarit, México. 2 p.
- Jahnke, G.; Molnár, G. K.; Májer, J.; Szöke, B.; Tarczal, E.; Varga, P. and Kocsis, L. 2011. Analysis of grape rootstocks by SSR markers. OENO One. 45(4):199-210.
- Koc, A.; Akbulut, M.; Orhan, E.; Celik, Z.; Bilgener, S. and Ercisli, S. 2009. Identification of Turkish and standard apple rootstocks by morphological and molecular markers. Genetics and Molecular Res. 8(2):420-425. Doi: 10.4238/vol8-2gmr600.
- Landi, C. and Stefani, G. 2015. Rent seeking and political economy of geographical indication foods. Agribusiness. 31(4):543-563. Doi: <https://doi.org/10.1002/agr.21412>.
- Liguori, G.; Sortino, G.; Gianguzzi, G.; Inglese, P. and Farina, V. 2018. Evaluation of quality attributes and consumer preference of fresh or imported mangoes in Italy. AIMS Agric Food. 3(4):426-440.
- Ma, X.; Wu, H.; Liu, L.; Yao, Q.; Wang, S. and Zhan, R. 2011. Polyphenolic compounds and antioxidant properties in mango fruits. Sci. Hortic. 129(1):102-107. Doi: 10.1016/j.scienta.2011.03.015.
- Mazariegos, A.; Milla, A.; Martínez, J.; Águila, J. y Villanueva, K. 2017. Identificación del sistema local de comercialización del mango Ataulfo en el municipio de Huehuetán, Chiapas. Rev. Mex. Agron. 40(1):571-582.
- Molina, M. S. 2016. Las funciones del Consejo Regulador en el régimen de Denominación de Origen. Revista Iberoamericana de Viticultura, Agroindustria y Ruralidad. 3(8):174-206.
- Montoya, P.; Liedo, P.; Benrey, B.; Cancino, J.; Barrera, J.; Sivinski, J. and Aluja, M. 2000. Biological control of *Anastrepha* spp. (Diptera: Tephritidae) in Mango orchards through augmentative releases of *Diachasmimorpha longicaudata* (Ashmead) (Hymenoptera: Braconidae). Biological Control. 18(3):216-224. Doi: 10.1006/bcon.2000.0819.
- NMX-FF-058-SCFI-2006. Productos alimenticios no industrializados para consumo humano-fruta fresca -Mango (*Mangifera indica* L.) -especificaciones (cancela a la NMX-FF-058-SCFI-1999).
- Reglamento de Ejecución (UE). 2011. N° 543/2011 de la comisión. Diario Oficial de la Unión Europea.

- Ruíz-Díaz E. y Muñoz-Rodríguez M. 2016. Análisis de la competitividad sistémica de la red de valor mango Ataulfo. *Rev. Mex. Cienc. Agríc.* 7(15):3039-3049.
- SAGARPA-SENASICA. 2017-2018. Listado de huertos de mango registrados para exportación a los Estados Unidos de América. Estado de Chiapas, México.
- Salazar-Sandoval, I.; Santiesteban-Hernández, A.; Velásquez-Valdez, G. and Cruz-López, L. 2007. Volatiles of mango var. Ataulfo characterized by SPME and capillary GC/MS spectroscopy. *J. Mexican Chem. Soc.* 51(3):145-147. Doi: 10.29356/jmcs.v51i3.1344.
- Salvador, M.; Torres, R.; Ovando, I.; Vázquez, A. y Adriano, M. 2008. Análisis de variabilidad genética del huerto padre del *Mangifera Indica* L var. Ataulfo. *Quehacer Científico en Chiapas.* 1(5):29-34.
- Secretaría de Economía. 2016. ¿Sabías que el Mango Ataulfo tiene denominación de origen? <https://www.gob.mx/se/articulos/sabias-que-el-mango-ataulfo-tiene-denominacion-de-origen>.
- SEGOB. 2012. Norma oficial mexicana nom-188-SCFI-2012. Mango Ataulfo del Soconusco, Chiapas (*Mangifera caesia* Jack ex Wall)-especificaciones y métodos de prueba. [http://dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5280541&fecha=29/11/2012](http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5280541&fecha=29/11/2012).
- Sistema de Información Arancelaria Vía Internet. 2015. Empresas productoras de mango en México. <http://www.economia-snci.gob.mx/>.
- Shinde, A. A.; Torane, S. R.; Talathi, J. M. and Kshirasagar, P. J. 2015. Technologies adoption, resource use and technical efficiency in Alphonso mango production. *Asian J. Hortic.* 10(1): 64-70. Doi: 10.15740/HAS/TAJH/10.1/64-70.
- SIAP. 2010. Producción de Mango Ataulfo en el Soconusco Chiapas. <http://www.cofemersimir.gob.mx/expediente/11015/mir/26077/anexo/789371>.
- SIAP. 2015. Márgenes de comercialización Mango Ataulfo. <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/71260/MargenesComer-MangoAtaulfo-Feb2015.pdf>.
- SIAP. 2017a. Aumenta producción de mango mexicano 36 por ciento en tres años. No. 002. Ciudad de México. <https://www.gob.mx/sagarpa/prensa/aumenta-produccion-de-mango-mexicano-36-por-ciento-en-tres-anos?idiom=es-MX>.
- SIAP. 2017b. Márgenes de comercialización Mango Ataulfo. [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/240992/Mango\\_ataulfo\\_Junio\\_2017.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/240992/Mango_ataulfo_Junio_2017.pdf)
- SIAP. 2018. Resumen nacional, intención de cosecha 2018. México. <http://infosiap.siap.gob.mx/opt/agricultura/intencion/Intencion.cosechaPerenne-cultivo2018.pdf>.
- SIAP. 2019. Avance de siembras y cosechas, resumen nacional por estado. <http://infosiap.siap.gob.mx:8080/agricola-siap-gobmx/AvanceNacionalCultivo.do>.
- TRADEMAP. 2016. Exportaciones e importaciones de mango en el mundo. [http://www.trademap.org/\(X\(1\)S\(azhkof55ulyjqd2ey5lfyh45\)\)/Index.aspx](http://www.trademap.org/(X(1)S(azhkof55ulyjqd2ey5lfyh45))/Index.aspx).
- Wali, V. K.; Bakshi, P.; Sharma, A.; Singh, A.; Bakshi, M. and Kour, N. 2013. Rejuvenation of unproductive old mango orchards. Division of fruit science. Faculty of agricultural science and technology of Jamu. Chanta, Jammu-180009. Principal Investigator HTM (MM-I) 3(20):1-24.
- Zhang, C.; Xie, D.; Bai, T.; Luo, X.; Zhang, F.; Ni, Z. and Chen, Y. 2020. Diversity of a large collection of natural populations of mango (*Mangifera indica* Linn.) revealed by agro-morphological and quality traits. *Diversity.* 12(1):1-27. Doi: 10.3390/d12010027.