

# Desafíos y oportunidades en la producción de mango: Un estudio de caso en la Costa Chica, Guerrero, México

Challenges and opportunities in mango production: A case study in the Costa Chica, Guerrero, Mexico

Adalid Ramírez-Casarrubias<sup>1</sup> , José Luis Valenzuela-Lagarda<sup>2</sup> , María del Socorro Aguilar-Cucurachi<sup>3</sup> , Columba Rodríguez-Alviso<sup>1</sup> , José Luis Aparicio-López<sup>1</sup> , Elías Hernández-Castro<sup>2\*</sup> 

<sup>1</sup> Universidad Autónoma de Guerrero, Centro de Ciencias de Desarrollo Regional, Privada de Laurel 13, El Roble, 39640, Acapulco de Juárez, Guerrero, México.

<sup>2</sup> Universidad Autónoma de Guerrero, Facultad de Ciencias Agropecuarias y Ambientales, Carretera Iguala-Teloloapan S/N, Ignacio Manuel Altamirano, 40040, Iguala de la Independencia, Guerrero, México.

<sup>3</sup> Universidad Veracruzana y El Colegio de Veracruz, Carrillo Puerto 26, Centro, 91000, Xalapa-Enríquez, Veracruz, México.

\*Autor para correspondencia: ehernandez@uagro.mx

**Fecha de recepción:**  
22 de julio de 2025

**Fecha de aceptación:**  
16 de diciembre de 2025

**Disponible en línea:**  
4 de febrero de 2026

Este es un artículo en acceso abierto que se distribuye de acuerdo a los términos de la licencia Creative Commons.



Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional  
(CC BY-NC-SA 4.0)

**Cómo citar:**  
Ramírez-Casarrubias, A., Valenzuela-Lagarda, J. L., Aguilar-Cucurachi, M. del S., Rodríguez-Alviso, C., Aparicio-López, J. L., & Hernández-Castro, E. (2026). Desafíos y oportunidades en la producción de mango: Un estudio de caso en la Costa Chica, Guerrero, México. *Acta Agrícola y Pecuaria*, 12, e0121006. <https://doi.org/10.30973/aap/2026.12.012106>

## RESUMEN

El mango es de gran importancia a nivel mundial por su sabor, aroma y aporte nutricional; por lo que se cultiva en 100 países. En 2022, México fue el cuarto productor mundial. A nivel nacional, el estado de Guerrero ocupó el primer lugar, destacándose la región de la Costa Chica. Pero, debido a problemas fitosanitarios, la región ocupa el último lugar en exportación. El objetivo del trabajo fue analizar los procesos de producción y comercialización del mango en la Costa Chica, así como los retos para el desarrollo regional. La metodología fue exploratoria con enfoque mixto. Se realizaron recorridos de observación y registro fotográfico en las huertas de mango y se aplicaron entrevistas semiestructuradas a los productores. Los resultados muestran afectaciones por plagas y enfermedades, mala disposición de la fruta no utilizada, falta de organización y ausencia de canales para la comercialización, así como para fijar precios en el mercado.

## PALABRAS CLAVE

Productores, cultivo de mango, plagas y enfermedades, problemas socioambientales.

## ABSTRACT

Mango is of great global importance due to its flavor, aroma, and nutritional value; therefore, it is cultivated in approximately 100 countries. In 2022, Mexico ranked as the fourth-largest mango producer worldwide. At the national level, the state of Guerrero ranked first, with the Costa Chica region standing out as a major production area. However, due to phytosanitary problems, the region ranks last in terms of export volume. The objective of this study was to analyze the production and commercialization processes of mango in the Costa Chica region, as well as the challenges for regional development. An exploratory methodology with a mixed-methods approach was employed. Field observation visits and photographic records were conducted in mango orchards, and semi-structured interviews were applied to producers. The results show impacts caused by pests and diseases, improper disposal of unused fruit, lack of organization, and the absence of marketing channels, as well as mechanisms for price setting in the market.

## KEYWORDS

Producers, mango cultivation, pests and diseases, socio-environmental problems.

## INTRODUCCIÓN

El mango es uno de los frutos tropicales más importantes del mundo por su sabor y aroma, así como por su valor nutricional (National Mango Board, 2023). En el 2020, la producción mundial fue de aproximadamente 60.65 millones de toneladas; la mayor producción se concentró en las regiones tropicales y logró ocupar el tercer lugar en volumen (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2022). Su cultivo se extiende en alrededor de 100 países, siendo uno de los frutos con mayor demanda y consumo mundial (Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2017).

En 2022, México fue el cuarto productor mundial por superficie y volumen, con 2.37 millones de toneladas, es decir, un 7.6 % más que el año anterior, estableciendo así un récord histórico. Uno de cada 25 frutos de mango que se consumen en el mundo lo produce México (Dirección General del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera, 2017; Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, s. f.).

A nivel nacional, el estado de Guerrero ocupa el primer lugar en producción de mango con 364,000 toneladas, valoradas en 1,526 millones de pesos; sin embargo, de manera paradójica ocupa el último lugar en la exportación (Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria, 2016; Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, 2018). La producción de mango se concentra en las regiones de Tierra Caliente, Costa Grande y Costa Chica, donde la cosecha comienza en febrero y se prolonga hasta junio, con un segundo periodo de agosto a septiembre.

En la Costa Chica se plantan un aproximado de 7,117.8 hectáreas y se cosechan alrededor de 103,055 toneladas, lo que equivale al 28 % de la producción del estado de Guerrero (364,000 t). Se cultivan principalmente las variedades de Ataulfo, Manila, Tommy Atkins y Haden (Gobierno del Estado de Guerrero, 2023). El objetivo del trabajo fue analizar los procesos de producción y comercialización del mango en la Costa Chica de Guerrero, así como los retos para el desarrollo regional. Lo anterior podría incidir en la promoción de una cultura asociativa entre los productores, ya que, en 2015, tan solo en la Costa Grande se

desperdió más del 30 % de las 370,000 toneladas de mango producidas (Gómez-Peñaloza et al., 2017).

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Área de estudio

El estudio se realizó en el municipio de San Marcos, Guerrero, perteneciente a la región Costa Chica, ubicado entre los paralelos 16° 38' y 17° 04' N, los meridianos 99° 11' y 99° 38' O, y con altitud entre 0 y 2,300 msnm (Figura 1). Tiene clima cálido subhúmedo, con lluvias en verano. Este municipio se caracteriza por la alta producción de mango, principalmente de las variedades Ataulfo y Manila (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2024). La propuesta investigativa surge a través del acompañamiento técnico y de los vínculos preexistentes con los productores de mango del municipio.

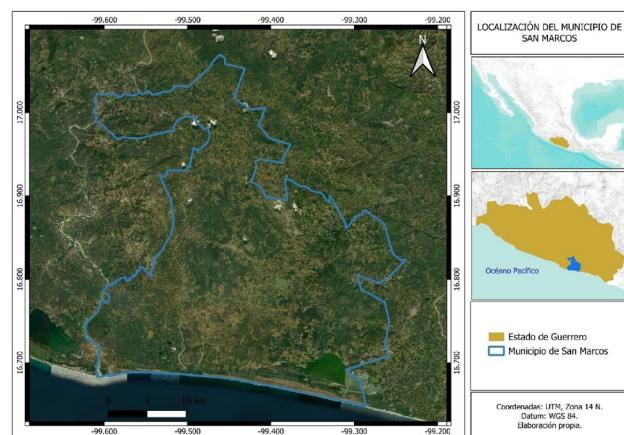


Figura 1. Ubicación del área de estudio. Municipio de San Marcos, Guerrero, México.

### Tamaño de la muestra

Se determinó con base en el muestreo para poblaciones finitas (Aguilar-Barojas, 2005), con un nivel de confianza del 90 % y un margen de error del 10 %. De acuerdo con el padrón de productores de mango registrados en el municipio, la población fue de 188, se calculó un tamaño de muestra de 50 productores que fueron seleccionados al azar de las comunidades con mayor reporte de producción. Asimismo, se utilizó la siguiente ecuación:

$$n = \frac{(p)(q)(N)(z^2)}{E^2(N-1)+z^2(p)(q)}$$

Donde:  $N$  es el tamaño de la población;  $p$ , el porcentaje estimado de variabilidad positiva (0.50);  $q$ , el porcentaje de variabilidad negativa (0.50);  $z$ , el nivel de confianza de 1.645 (valor Z tabla), y  $E$ , la precisión de estimación (0.1) (Ríos-Hilario et al., 2025).

### Recolección de la información

La investigación fue de tipo exploratorio con enfoque mixto. Se utilizó un diseño que permitió recopilar datos de diversas fuentes, como fueron los recorridos por las huertas de mango para realizar observaciones del estado en que se encontraban los árboles frutales, registrar la presencia o ausencia de plagas y enfermedades, el desarrollo del fruto y sus prácticas culturales. Las observaciones fueron registradas con evidencias fotográficas.

Se aplicaron entrevistas utilizando un cuestionario semiestructurado constituido por preguntas cerradas y abiertas. Las preguntas se organizaron en nueve secciones (Cuadro 1). El cuestionario se aplicó por el método de entrevista personal al productor de manera presencial. Previo a su utilización, el cuestionario fue ensayado con otros productores que no participaron en la investigación, con el objetivo de valorar su diseño, nivel de entendimiento de cada pregunta y el tiempo de ejecución, además de facilitar el entrenamiento del encuestador.

**Cuadro 1. Secciones de la entrevista semiestructurada.**

Núm.	Sección
1	Información sociodemográfica
2	Sobre la unidad productiva de mango
3	Fertilización y riego de mango
4	Control de plagas
5	Control de malezas
6	Producción y distribución
7	Problemas socioambientales generados por mango no comercializado
8	Alternativas de valor agregado
9	Organización para la producción

La aplicación de las entrevistas se realizó en las instalaciones del H. Ayuntamiento de San Marcos, Guerrero, donde asistieron productores de mango de cinco localidades: San Marcos, Estero Verde, Alto de Ventura, Nuevo Tecomulapa y El Palomar. Una vez

aplicada la entrevista de manera individual, se contrastaron los resultados mediante la técnica del diálogo participativo. La información recabada cumplió con los principios éticos de la investigación (previa consulta informada y voluntaria). No fueron solicitados datos personales identificatorios de los participantes.

### Análisis de datos

Los datos obtenidos fueron capturados en hojas de cálculo. La base de datos digital se utilizó para el análisis estadístico descriptivo de la información mediante el software estadístico IBM SPSS versión 22, calculando medias, valores mínimos, máximos y desviación estándar, lo que permitió una mejor interpretación de los datos.

## RESULTADOS

### Información sociodemográfica

La edad media de los productores fue de 52 años; la edad mínima, de 26; mientras que la mayor, de 65 años (Cuadro 2). En promedio llevan 12 años trabajando el cultivo de mango. Los más jóvenes heredaron las huertas de sus padres y las siguen cultivando. Además de su actividad principal como productores de mango, desarrollan otras como el cultivo de maíz y coco, además de la pesca y la ganadería, para el sustento de sus familias; incluso muchos de los jóvenes jefes de familia migran temporalmente a estados del norte en busca de mejores ingresos.

**Cuadro 2. Características generales de los productores de mango de San Marcos, Guerrero, México.**

Variable	Valor <sup>a</sup>	Rango <sup>b</sup>
Edad (años)	51.93 ± 9.90	26-65
Ingreso económico anual (\$)	85,152 ± 62,975	13,800-200,000
Superficie cultivada (ha)	5.21 ± 4.03	1-16
Años como productor de mango	12.53 ± 6.58	2-22
Cantidad de mango producido (t)	30.65 ± 25.39	1.5-80

<sup>a</sup> Valores expresados en medias y desviación estándar. <sup>b</sup> El rango está expresado en valores mínimos y máximos.

La mayoría de los productores de esta región tienen por arriba de 50 años. Las personas jóvenes están perdiendo el interés por el trabajo del campo debido al mayor desgaste físico y la nula o poca recuperación de la inversión económica. Los bajos precios en la venta del fruto, los problemas fitosanitarios y la falta de comercialización han incidido para que el productor de mango cambie de actividad económica, trayendo consigo una disminución de la superficie cultivada. En este sentido, si el panorama del cultivo de mango continúa así, es probable que con el paso de los años esta actividad productiva desaparezca, o bien pase a ser una actividad en la cual se dependa de inversionistas externos, quienes serán los propietarios de la mayoría de las huertas del municipio de San Marcos, Guerrero.

### Sobre la unidad productiva de mango

El tamaño promedio de las huertas es de 5.2 ha. Cosechan 30.6 t y su ingreso económico promedio anual por la venta de mango es de MXN 85,152. De las variedades cultivadas, Ataulfo y Manila registran los niveles más altos de producción, seguido de Tommy Atkins y criollo. Las variedades Manila y Ataulfo tienen altos porcentajes de producción y aceptación debido a su sabor agradable.

La edad promedio de los huertos es de 15.9 años. La mayoría de los productores tienen huertas de reciente creación, los cuales empezarán a producir en 4 años. Aunque, en menor medida, también se registran huertos de más de 25 años (Cuadro 3).

El 100 % de los productores compran sus plantas ya injertadas, por lo que desconocen la procedencia. A la pregunta de por qué no realizaban ellos la pro-

pagación de su material vegetativo, respondieron que desconocían el proceso. Las prácticas agrícolas que se llevan a cabo en los huertos como las podas, fertilización y riegos se han transmitido por generaciones; sin embargo, en cuanto a las técnicas para la selección de semillas y germinación de plántulas, los productores carecen de conocimiento para su manejo, siendo de vital importancia que se implementen para evitar gastos innecesarios en la compra.

### Fertilización y riego del mango

Los productores aplican de una a tres fertilizaciones por ciclo productivo y se registra el uso de fosfato diamónico (DAP-1846), urea, fosfonitrato, nitrato de amonio y triple 17. Para las dosis de fertilización no se realizan análisis de suelo, aplicando las cantidades que sus compañeros sugieren. En este aspecto, se carece de un acompañamiento técnico para el cuidado y fertilización de las huertas. En cuanto a las aplicaciones de fertilizante, lo hacen dos veces al año, a principios de junio y finales de septiembre.

Para el riego de sus parcelas, la mayoría de los productores emplea un sistema de bombeo y riego por cajete, aplicando riegos principales, durante la floración y desarrollo del fruto. Si la temporada de secas se alarga, se aplican riegos de auxilio para que no se dañe el fruto. En promedio realizan ocho riegos durante el ciclo productivo.

### Control de plagas

La presencia de plagas y enfermedades en las huertas es uno de los principales problemas productivos. Por

**Cuadro 3. Características generales de las unidades de producción de mango en San Marcos, Guerrero, México.**

Variable	n = 50 <sup>a</sup>	Rango <sup>b</sup>
Edad del huerto (años)	15.90 ± 5.70	4-25
Número de fertilizaciones por ciclo productivo	1.44 ± 0.58	1-3
Número de riegos por ciclo productivo	8.06 ± 7.93	1-24
Pérdidas por plagas (%)	31.20 ± 8.59	10-40
Número de aplicación de plaguicidas	4.42 ± 1.46	1-6
Número de aplicación de herbicidas	3.55 ± 1.23	1-5
Número de cosechas por año	2.82 ± 1.46	1-4
Precio de la caja (\$)	198.26 ± 52.66	90-280
Número de personas que trabajan en el cultivo	9.14 ± 8.19	1-20

<sup>a</sup> Valores expresados en medias y desviación estándar. <sup>b</sup> El rango está expresado en valores mínimos y máximos.

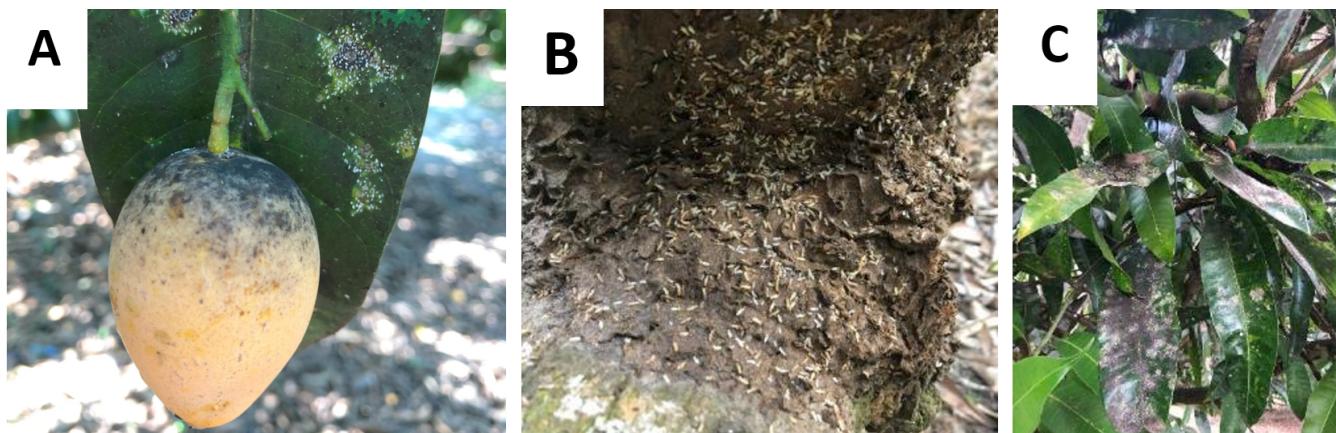


Figura 2. Plagas y enfermedades en huertas de mango. A) Antracnosis en fruto, B) termitas en raíces del árbol, C) oídio en hojas

ello, una parte integral es el uso de agroquímicos con el objetivo de mejorar el rendimiento de las cosechas.

Debido a la presencia de plagas y enfermedades, es necesario utilizar agroquímicos para erradicarlos y evitar la merma de la producción, porque aun aplicándolos, los productores mencionan una pérdida del 31 % en promedio; en algunos casos llega a ser del 40 %. Los plaguicidas más utilizados son Malatión®, Captan®, Foley®, Diazinón®, Fumirol® y Furadán®; sin embargo, ignoran los compuestos activos y su mecanismo de acción. La mayoría utiliza los productos recomendados en la tienda de agroquímicos, o bien, por sus propios compañeros. De igual manera, las dosis de aplicación no son las que se indican en las etiquetas.

Los productores refieren que las principales plagas que afectan su producción son la mosca de la fruta, hormigas, termitas y trips (Figura 2). También hay frecuencia de enfermedades como la roña, mancha negra, antracnosis y la cenicilla. El uso indiscriminado de agroquímicos ha provocado intoxicaciones agudas en los productores, con síntomas como dolor de cabeza, mareos y ardor en los ojos, los cuales son consecuencia, principalmente, de no usar de manera correcta las proporciones del líquido en la fumigación, la falta de protección al momento de realizar la actividad y el desconocimiento de alternativas agroecológicas para una disminución en la dependencia de los agroquímicos.

### Control de malezas

En las huertas de mango, hay presencia de diferentes especies de pasto como maleza. Para evitarlos, los

productores utilizan herbicidas como el paraquat®, herbipol®, gramoxone® y secamax®. Se pudo constatar que no respetan las recomendaciones que se mencionan en las etiquetas sobre las dosis para estos herbicidas, tampoco utilizan algún tipo de protección que evite el contacto con los herbicidas. Asimismo, se notó una dependencia de agroquímicos para el manejo de los problemas fitosanitarios que se presentan en los huertos. Los productores de esta región despojan cualquier tipo de maleza presente con la aplicación de herbicidas o algunos con el tractor agrícola. Actualmente, no es posible tener precios competitivos en la venta del fruto sin recurrir a los herbicidas y plaguicidas para la protección de los cultivos debido a la susceptibilidad a diversas plagas.

### Producción y distribución

Para las actividades que se llevan a cabo en los huertos y sobre todo para realizar la cosecha del fruto, se necesitan por lo menos nueve personas, aunque algunos lo hacen con más personal. Los productores mencionaron que no tienen una bitácora que les permita llevar un control total de los recursos económicos invertidos en el cultivo de mango, así como del registro de ventas, por lo que al momento de vender el fruto no saben decir cuánto obtuvieron de ganancia o si solo recuperan lo invertido. Sin embargo, recibir el pago es una satisfacción para las familias, pues de allí depende el sustento para cubrir las necesidades básicas. En la temporada de cosecha, durante los meses de febrero a junio, en promedio realizan tres cortes. El corte mejor pagado corresponde al mes de febrero, que llegan a pagar por arriba de \$280.00 por caja. El segundo corte

se realiza a mediados de marzo; sin embargo, en estas fechas el precio baja considerablemente, llegando hasta \$90.00 por caja de mango, por lo que ya no es rentable la venta. Por tal motivo, gran parte de la producción se queda en las huertas; algunos lo desechan en terrenos baldíos, sin realizar ningún tratamiento o proceso de descomposición (Figura 3).



Figura 3. Mango no comercializado que se pudre bajo los árboles, Estero Verde, San Marcos, Guerrero, México.

La ganancia de la venta es para los intermediarios, ellos se encargan de fijar los precios y realizar la distribución del fruto a otros estados. La mayoría de los productores expresó no conocer las condiciones o requisitos para poder exportar directamente, debido a la falta de apoyo gubernamental y asesoría técnica; sin embargo, están interesados en poder exportar para que el mango no solo se distribuya a nivel local, ya que consideran que se cuenta con los estándares de calidad para su venta.

Los productores manifestaron no conocer otro canal de comercialización u otras alternativas para el aprovechamiento del fruto, pero que, si se les brinda asesoría técnica para el aprovechamiento integral del mango que queda tirado o la instalación de alguna empacadora, estarían dispuestos a participar.

Uno de los principales problemas que se presentan durante la distribución es la salida tardía del fruto, debido a que los compradores esperan a que haya una saturación del producto en el mercado para ofrecer precios más bajos.

Aunque en algunas temporadas los productores tienen un buen rendimiento, la falta de canales de comercialización los desanima a seguir cultivando el fruto, lo que se convierte en una situación preocupante debido a que es una actividad que genera el sustento para varias familias de la región.

## Problemas socioambientales generados por mango no comercializado

La falta de canales de comercialización, así como la falta de estrategias para la disposición final, hacen que el fruto quede bajo los árboles o en tiraderos a cielo abierto, sin realizarles ningún tratamiento. De los tiraderos a cielo abierto se detectaron algunos problemas socioambientales como contaminación visual, generación de olores fétidos, presencia de moscas y roedores, así como la contaminación de los suelos y de los cuerpos de agua.

La acumulación irregular del fruto representa un grave problema ambiental para los productores. En la actualidad, no cuentan con alternativas sustentables para su disposición final. Los volúmenes excedentes no comercializados no tienen otro aprovechamiento más que como alimento para ganado. Por lo anterior, es de vital importancia caracterizar los desechos de mango para generar procesos de valorización.

## Alternativas de valor agregado

Los productores manifiestan haber escuchado sobre opciones como el empacado del mango, la elaboración de jugos, los procesos de deshidratación y los abonos orgánicos; sin embargo, refieren que para hacerlo se necesita de asesoría técnica especializada. Comentan que en algunas ocasiones han llegado personas para cumplir con algún programa de gobierno, pero cuando se termina el periodo se van sin darle seguimiento, por lo que hasta el momento no ha funcionado esta asistencia técnica.

Se muestran interesados en participar en alguna actividad para el aprovechamiento de los residuos de mango. Se observó, que la mayoría de los productores de mango tienen el deseo de buscar alternativas para el procesamiento de su fruto, ya que están conscientes que son grandes cantidades que se desperdician cada año por precios bajos y falta de canales de comercialización, así como de los daños que se provocan al ambiente y, desde luego, a la salud de sus propias comunidades.

## Organización para la producción

Se destaca la falta de organización en los productores, pues hay quienes trabajan de manera individual; sin embargo, reconocen que existen ventajas en el tra-

bajo colaborativo para fijar precios y obtener mejores ingresos, compartir conocimientos y buscar alternativas de aprovechamiento integral para el mango que no se venda. Enfatizaron la necesidad de obtener apoyo del gobierno estatal y federal para el fortalecimiento de la cadena productiva del mango, desde la producción hasta la comercialización.

Asimismo, consideran que es importante conocer y valorar su situación actual para generar acciones que lleven al logro de la integración grupal, generar la asistencia técnica para sus cultivos de mango y acceder a mejores canales de comercialización de sus productos, esto con el fin de mejorar la calidad de vida de sus familias.

## DISCUSIÓN

La edad promedio de los productores registrada en esta investigación (52 años) coincide con lo reportado en el trabajo de Astudillo-Miller et al. (2020), quienes evaluaron las cadenas de comercialización de mango y potencial exportador en la Costa Grande del estado de Guerrero; la edad promedio reportada por ellos fue de 54 años. Refieren que la edad podría ser uno de los factores a considerar ante la falta de integración y organización en sus actividades productivas, económicas y comerciales.

En lo referente a la realización de actividades alternativas (agrícolas y de ganadería) para la generación de otros ingresos económicos por parte de los productores de mango, coincide con lo descrito por Florez Vaquiro y Luna Contreras (2018), quienes señalan que las personas buscan la diversificación de sus actividades y fuentes de ingresos económicos en ámbitos ajenos a la agricultura para garantizar la subsistencia de la familia rural.

Las variedades Manila y Ataulfo son las que tienen altos porcentajes de producción y aceptación en el mercado debido a su color y sabor agradable; no obstante, su vida de anaquel es corto y muy susceptibles al daño físico, lo cual es una limitante para su comercialización (Marín-Castro et al., 2022). Como ya se ha referido, la edad promedio de los huertos es de 15.9 años; sin embargo, también hay huertos con más de 25 años de vida, lo que repercute de manera directa en la calidad fisicoquímica y funcional de sus frutos, pues la mayor concentración de sólidos solubles y azúcares totales se

encuentran en árboles de mediana edad (18 años). Los frutos producidos en los huertos en edad media satisfacen mejor la demanda de los consumidores (Meena & Asrey, 2018). La edad promedio de los huertos encontrados en este estudio fue similar a lo reportado por Gómez-Peña et al. (2017), quienes mencionan que, en promedio, las huertas de comunidades de la Costa Grande tienen una antigüedad de 19 años y 5.6 ha. Ireta-Paredes et al. (2020) reportan que, ante la falta de especialistas, el manejo del suelo, la selección de semillas y las técnicas de cultivo y cosecha se realizan de manera inadecuada, siendo uno de los motivos por lo que los productores compran sus plantas ya injertadas.

La mayoría de los productores fertilizan dos veces por ciclo productivo, a principios de julio y finales de septiembre. De acuerdo con Vázquez-Valdivia et al. (2009), esta es la frecuencia recomendada para fertilizar, y la aplicación de nitrógeno y potasio debería ser en dosis divididas, una al brotar la yema y la segunda antes de la cosecha, esto incrementa el rendimiento hasta 77 kg de fruto·árbol<sup>-1</sup>. En mango Ataulfo, la primera fertilización debe ser después de la cosecha para favorecer el desarrollo de brotes vegetativos (500 g de urea y 250 g de triple 17), y la segunda aplicación para favorecer el desarrollo del fruto (750 g de triple 17) (Salazar-García et al., 2019). Azam et al. (2021) mencionan que la aplicación combinada de NPK resulta efectiva para mejorar aspectos de fructificación y características fisicoquímicas (contenido de vitamina C y azúcar total). Es importante que los productores conozcan los requerimientos nutricionales en cada etapa de la planta para tener un mayor rendimiento, además que se sugiere que las fertilizaciones sean en las etapas adecuadas debido a que algunos nutrientes no deben aplicarse simultáneamente porque existe antagonismo entre ellos (Flores-Sánchez et al., 2019).

En este estudio se observó que uno de los mayores problemas en los huertos de mango es la presencia de plagas porque afectan la producción y generan costos económicos a los productores. Las principales que afectan su producción son la mosca de la fruta, hormigas, termitas y trips; estos últimos chupan el tejido epidérmico de las hojas tiernas, ocasionando defoliación y muerte de los ápices de las ramas, lo que repercute en la floración y siguiente producción (Grové et al., 2002). Las hormigas y termitas parti-

cipan en la muerte y descomposición de los árboles al causar lesiones en los tallos y, como consecuencia, infecciones fúngicas (Rajput & Rao, 2007). Por otro lado, la mosca de la fruta es la principal plaga del mango que limita el mercado local, nacional e internacional, y conduce a pérdidas económicas (Ekesi et al., 2016; Giraldo Jaramillo et al., 2015). También hay frecuencia de enfermedades como la roña, mancha negra, antracnosis y la cenicilla, que son causadas por hongos. De acuerdo con Astudillo-Miller et al. (2020), estas plagas afectan el 57.9 % de las huertas, mientras que las enfermedades como antracnosis, roña y la mancha, al 19.3 %. Aunque existen controversias en cuanto al uso de plaguicidas, durante muchos años han sido un recurso para el control de plagas y, cuando se usan correctamente, pueden ser extremadamente efectivos y causar un daño mínimo al ambiente (Duran Trujillo et al., 2017). Por ejemplo, Vázquez-Valdivia et al. (2009), como medida preventiva para evitar daños por antracnosis y cenicilla, realizaron tres aplicaciones: la primera durante la floración con captan (2 g/litro de agua), la segunda y tercera durante el desarrollo del fruto con benomil (1 g/litro de agua).

Al contrastar el rendimiento promedio por hectárea de esta región (6 t/ha) con la región de Costa Grande del estado (16 t/ha), se observa que las mermas en la producción a causa de las plagas son altas (Astudillo-Miller et al., 2020).

Los productores de la zona de estudio despojan cualquier tipo de maleza; sin embargo, se ha reportado que las malezas potencian la biodiversidad de los polinizadores endémicos al tener floraciones alternas (Lowenstein et al., 2019; Melin et al., 2018). Estos autores reportan que los polinizadores recurren a las malezas antes, durante y después de la floración de un cultivo, aumentando así su rendimiento. Kleiman et al. (2021) examinaron la presencia de insectos polinizadores en árboles de mango con maleza y sin maleza, donde observaron que hubo significativamente mayor presencia de polinizadores y desarrollo de frutos en los árboles de mango con presencia de maleza. No despojar por completo la maleza es una opción que pueden considerar los productores para la polinización de sus árboles.

La comercialización del mango es la fuente de ingresos de los productores, por lo que al finalizar la

cosecha comienza la escasez del recurso económico. Los compradores esperan a que haya una saturación de mango en los huertos para pagar precios relativamente bajos al productor, principalmente en mayo (Mazariegos Sánchez et al., 2017). Algunas limitantes para tener frutos de calidad son la falta de infraestructura postcosecha, empacadoras, instalaciones para el almacenamiento en frío y falta de la aplicación de las normas de calidad. Como consecuencia, se generan grandes volúmenes de desechos y los intermediarios evitan comprar frutos con daños de alguna plaga o enfermedad, golpeados, con deformaciones, alto grado de maduración o tamaño pequeño (Mendoza-Hernández et al., 2020). Los desechos de mango representan un grave problema por el deterioro microbiano; pues la acumulación del fruto en descomposición contamina los suelos, los cuerpos de agua, genera malos olores y atrae otro tipo de plagas como los roedores (Rubiano-Charry et al., 2019).

Los productores manifiestan haber escuchado alternativas de valor agregado, pero carecen de asesoría técnica y desarrollo tecnológico para poder aplicarlos en su comunidad, por lo que optan por comercializar en fresco. Ello implica bajo valor en el mercado, además de altos porcentajes de desperdicio (Camacho et al., 2017). Para evitar el desperdicio y que la economía de los productores incremente es necesaria la transformación del fruto en subproductos como la harina, suplemento alimenticio para ganado y rodajas deshidratadas para consumo humano (Orjuela-Castro et al., 2017; Sogi et al., 2015).

En la región, existe un problema de organización y colaboración entre los productores de mango. No obstante, la falta de organización también se presenta en otros estados productores de mango como Michoacán y Nayarit (Ayala-Garay et al., 2009). Para lograr mejores condiciones competitivas y contar con el respaldo de los gobiernos estatal y federal, es imprescindible que los productores trabajen en conjunto con las partes involucradas. De este modo, mediante la colaboración, los productores pueden convertirse en protagonistas de su propio desarrollo (Ruiz-Ortega & Ruiz-Ochoa, 2014). Cabe mencionar que la edad de los productores y el grado de escolaridad son factores por considerar en una propuesta de trabajo en equipo (Dzib-Poot et al., 2021).

## CONCLUSIONES

Durante el desarrollo de esta propuesta investigativa se pudo observar la necesidad que tienen los productores del municipio en recibir atención especializada sobre las diversas problemáticas que se presentan durante el proceso productivo, que incluye desde el corte, almacenamiento y la comercialización.

Uno de los mayores problemas que presenta este sector productivo es el deficiente manejo de los agroquímicos para el control de plagas y la fertilización, sobre todo porque desconocen o no respetan las indicaciones técnicas que marcan las etiquetas de los productos. La capacitación y sensibilización se presenta como un área de oportunidad.

La inadecuada disposición del mango no comercializado está generando diversos problemas ambientales y sociales con impacto directo a la salud de la población; sin embargo, muestran conciencia y disposición para atender y revertir esta situación.

Los datos obtenidos nos indican que la producción de sus huertas puede ser competitiva para abastecer mercados nacionales; sin embargo, la falta de inversión en la cadena productiva los lleva a quedar a merced de los intermediarios, quienes son los que fijan los precios del mercado para sus productos.

Los productores proponen trabajar juntos en la planificación, el desarrollo y el seguimiento de la producción sostenible, así como en el acopio y la venta de su producto, con el fin de reducir la dependencia de los intermediarios que obtienen márgenes de ganancia elevados.

Para el progreso económico de la región, es crucial monitorear esta significativa actividad productiva, además de la asistencia técnica y de consultoría especializada. Se generan nuevas oportunidades de investigación en esta región económica del estado de Guerrero.

## AGRADECIMIENTOS

A la Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación por la beca otorgada (número de becario 829462).

## LITERATURA CITADA

- Aguilar-Barojas, S. (2005). Fórmulas para el cálculo de la muestra en investigaciones de salud. *Salud en Tabasco*, 11(1-2),333-338.
- Astudillo-Miller, M. X., Maldonado-Astudillo, R. I., Segura-Pacheco, H. R., & Pallac Maldonado, Y. (2020). Mango marketing chains and export potential in Costa Grande, Guerrero. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 11(1), 111-124. <https://doi.org/10.29312/remexca.v11i1.1769>
- Ayala-Garay, A. V., Almaguer-Vargas, G., De la Trinidad-Pérez, N. K., Caamal-Cauich, I., & Rendón, R. (2009). Competitividad de la producción de mango (*Mangifera indica* L.) en Michoacán. *Revista Chapingo Serie Horticultura*, 15(2),133-140.
- Azam, M., Qadri, R., Aslam, A., Khan, M. I., Khan, A. S., Anwar, R., Ghani, M. A., Ejaz, S., Hussain, Z., Iqbal, M. A., & Chen, J. (2021). Effects of different combinations of N, P and K at different time interval on vegetative, reproductive, yield and quality traits of mango (*Mangifera indica* L) cv. Dusehri. *Brazilian Journal of Biology*, 82, e235612. <https://doi.org/10.1590/1519-6984.235612>
- Camacho, C., Bautista, L., León, Y., & Antonio, M. (2017). Propuesta comercial para el aprovechamiento de mango desechado en el estado de Guerrero. *Revista de Sistemas Experimentales*, 4(13), 50-58.
- Dirección General del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. (2017, 4 de abril). *Mango: rey de las frutas tropicales*. <https://www.gob.mx/agricultura%7Cdgsiap/es/articulos/mango-rey-de-las-frutas-tropicales>
- Duran Trujillo, Y., Otero-Colina, G., Ortega-Arenas, L. D., Arriola Padilla, V. J., Mora-Aguilera, J. A., Damián-Nava, A., & García-Escamilla, P. (2017). Evaluación de insecticidas para control de trips y ácaros plagas del mango (*Mangifera indica* L.) en Tierra Caliente, Guerrero, México. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 20(3), 381-394.
- Dzib-Poot, Y. N. del R., Carranza-Cerda, I., Estrella-Chulim, N. G., & Chalate-Molina, H. (2021). Factores asociados a la organización de productores en Tierra Blanca, Veracruz. *Estudios Sociales. Revista de Alimentación Contemporánea y Desarrollo Regional*, 31(58), e211153. <https://doi.org/10.24836/es.v31i58.1153>
- Ekesi, S., De Meyer, M., Mohamed, S. A., Virgilio, M., & Borgemeister, C. (2016). Taxonomy, ecology, and management of native and exotic fruit fly species in Africa.

- Annual Review of Entomology*, 61, 219-238. <https://doi.org/10.1146/annurev-ento-010715-023603>
- Flores-Sánchez, D., Navarro-Garza, H., & Pérez-Olvera, Ma. A. (2019). Nutrient balance in maize cropping systems and challenges for their sustainability. *Ingeniería Agrícola y Biosistemas*, 11(2), 97-109. <https://doi.org/10.5154/r.inagbi.2017.11.017>
- Florez Vaquiro, N., & Luna Contreras, M. (2018). Hogares rurales y estrategias familiares de vida en México. *Revista Latinoamericana de Población*, 12(23), 109-147.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2017). *The State of Food Security and Nutrition in the World 2017: Building Resilience for Peace and Food Security*. <https://www.fao.org/interactive/state-of-food-security-nutrition/2017/en/>
- Giraldo Jaramillo, M., Benavides Machado, P., Rendón Sáenz, J. R., Montoya, D. F., Farfán Valencia, F., & Trejos Pinzón, J. F. (2015). Las moscas de las frutas de la zona Central Cafetera de Colombia y su clave ilustrada. *Revista Cenicafé*, 66(3), 58-72.
- Gobierno del Estado de Guerrero. (2023, 13 de septiembre). *Guerrero se consolida como el primer productor de mango en México*. <https://www.guerrero.gob.mx/2023/09/guerrero-se-consolida-como-el-primer-productor-de-mango-en-mexico/>
- Gómez-Peñaloza, N., Astudillo-Miller, M. X., Maldonado-Astudillo, R. I., & Lezama-Hernández, L. G. (2017). Cadenas de comercialización de mango en tres municipios de la Costa Grande de Guerrero. *Foro de Estudios sobre Guerrero*, 3(4), 48-54.
- Grové, T., Steyn, W. P., & Beer, M. S. (2002). Evaluation of products for the control of citrus thrips *Scirtothrips aurantii* Faure (Thysanoptera: Thripidae) on mango. *Mango Research Journal*, 28-31.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2024). *Méjico en cifras*. San Marcos, Guerrero. [inegi.org.mx/app/areasgeograficas/](https://inegi.org.mx/app/areasgeograficas/)
- Ireta-Paredes, A. del R., Pérez Hernández, P., Bautista-Ortega, J., Ayala-Garay, A. V., & Soto-Estrada, A. (2020). The Mango value network (*Mangifera indica* L.) in Campeche, Mexico. *Agro Productividad*, 13(11), 109-114. <https://doi.org/10.32854/agrop.v13i11.1813>
- Kleiman, B. M., Koptur, S., & Jayachandran, K. (2021). Weeds enhance pollinator diversity and fruit yield in mango. *Insects*, 12(12), 1114. <https://doi.org/10.3390/insects12121114>
- Lowenstein, D. M., Matteson, K. C., & Minor, E. S. (2019). Evaluating the dependence of urban pollinators on ornamental, non-native, and 'weedy' floral resources. *Urban Ecosystems*, 22, 293-302. <https://doi.org/10.1007/s11252-018-0817-z>
- Marín-Castro, U. R., Salgado-Cervantes, M., Pallet, D., Vargas-Ortiz, M., & Servent, A. (2022). Flash vacuum expansion: an alternative with potential for Ataulfo and Manila mango processing. *Journal of Food Science and Technology*, 59(8), 3063-3072. <https://doi.org/10.1007/s13197-022-05479-0>
- Mazariegos Sánchez, A., Milla Sánchez, A. I., Martínez Chávez, J., Águila González, J. M., & Villanueva Vázquez, K. E. (2017). Identificación del sistema local de comercialización del mango Ataulfo en el municipio de Huehuetán, Chiapas. *Revista Mexicana de Agronegocios*, 40, 571-582.
- Meena, N. K., & Asrey, R. (2018). Tree age affects physico-chemical, functional quality and storability of Amrapali mango (*Mangifera indica* L.) fruits. *Journal of Science of Food and Agriculture*, 98(9), 3255-3262. <https://doi.org/10.1002/jsfa.8828>
- Melin, A., Rouget, M., Colville, J. F., Midgley, J. J., & Donaldson, J. S. (2018). Assessing the role of dispersed floral resources for managed bees in providing supporting ecosystem services for crop pollination. *PeerJ*, 6, e5654. <https://doi.org/10.7717/peerj.5654>
- Mendoza-Hernández, C., Rosas-Quijano, R., Vázquez-Ovando, A., & Gálvez-López, D. (2020). Retos y controversias del mango Ataulfo. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 11(7), 1633-1645. <https://doi.org/10.29312/re-mexca.v11i7.2199>
- National Mango Board. (2023). *Informe anual 2023*.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (S. f.). FAOSTAT. *Datos sobre alimentación y agricultura. Cultivos y productos de ganadería*. <https://www.fao.org/faostat/es/#data/QCL>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2022). *Análisis del mercado de las principales frutas tropicales en 2020*. Roma.
- Orjuela-Castro, J. A., Herrera-Ramírez, M. M., & Adarme-Jaimes, W. (2017). Warehousing and transportation logistics of mango in Colombia: A system dynamics model. *Revista Facultad de Ingeniería*, 26(44), 73-86. <https://doi.org/10.19053/01211129.v26.n44.2017.5773>
- Rajput, K. S. & Rao, K. S. (2007). Death and decay in the trees of mango (*Mangifera indica* L.). *Microbiological*

- Research*, 162(3), 229-237. <https://doi.org/10.1016/j.micres.2004.07.003>
- Ríos-Hilario, J. J., Rojas-García, A. R., Maldonado-Peralta, M. Á., Palemón-Alberto, F., Vázquez-Villamar, M., & Espinosa-Rodríguez, M. (2025). Tipología y problemática de la ganadería bovina en Tepecoacuilco de Trujano, Guerrero, México. *Ecosistemas y recursos agropecuarios*, 12(1), e4043.
- Rubiano-Charry, K. D., Ciro-Velásquez, H. J., & Aristizabal-Torres, I. D. (2019). Aprovechamiento de los subproductos del mango, como fuente de compuestos bioactivos, para la elaboración de rollos comestibles. *Revista U.D.C.A: Actualidad & Divulgación Científica*, 22(2), e1078. <https://doi.org/10.31910/rudca.v22.n2.2019.1078>
- Ruiz-Ortega, R., & Ruiz-Ochoa, W. (2014). Redes de cooperación y competitividad empresarial en localidades agrícolas de Sinaloa: el caso de la explotación del mango. *Ra Ximhai*, 10(6), 131-149.
- Salazar-García, S., Ibarra-Estrada, M. E., Hernández-Valdés, E. F., Medina-Torres, R., & Fregoso-Tirado, L. E. (2019). Site-specific fertilization approach increased productivity of rainfed 'Ataúlfo' mango. *Terra Latinoamericana*, 37(4), 415-423. <https://doi.org/10.28940/terra.v37i4.526>
- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. (2018, 9 de agosto). *Guerrero es líder en producción de mango*. <https://www.gob.mx/agricultura/guerrero/articulos/guerrero-es-lider-en-produccion-de-mango>
- Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria. (2016). *Listado de huertos de mango registrados para exportación a los Estados Unidos. Temporada 2016. Estado de Guerrero*. [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/131056/Listado\\_de\\_Huertos\\_de\\_Mango\\_Registrados\\_para\\_Exportaci\\_n\\_a\\_los\\_Estados\\_Unidos.\\_Estado\\_de\\_Guerrero.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/131056/Listado_de_Huertos_de_Mango_Registrados_para_Exportaci_n_a_los_Estados_Unidos._Estado_de_Guerrero.pdf)
- Sogi, D. S., Siddiq, M., & Dolan, K. D. (2015). Total phenolics, carotenoids and antioxidant properties of Tommy Atkin mango cubes as affected by drying techniques. *LWT - Food Science and Technology*, 62(1), 564-568. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2014.04.015>
- Vázquez-Valdivia, V., Pérez-Barraza, M. H., Osuna-García, J. A., & Urías-López, M. A. (2009). Manejo integral de huertos de mango 'Ataulfo' con altas densidades de plantación. *Revista Chapingo Serie Horticultura*, 15(2), 155-160.