



Caracterización del cultivo de chayote (*sechium edule* Jacq) (Swartz) en la zona de Altas Montañas del estado de Veracruz

Jeremías Nataren-Velazquez¹, Ana Lid del Angel-Pérez, Juan Valente Megchún-García^{1*}, Eréndira Ramirez-Herrera¹, Carmen Aridai Hernandez-Estrada¹, Isaac Meneses-Marquez¹

¹Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Campo Experimental Cotaxtla, Carretera Veracruz-Córdoba, km 34.5, Cotaxtla 94277, Veracruz, México.

*Autor de correspondencia: juanmg_3@hotmail.com

Recibido 18 de julio de 2020; aceptado 29 de septiembre de 2020

RESUMEN

México es uno de los principales productores de chayote en el mundo, y el estado de Veracruz tiene una superficie de 2,000 hectáreas para su cultivo ubicadas en la región de alta montaña. En algunas regiones de México, se establece a nivel de traspatio y comercial por su diversidad en frutos y formas de consumo, además de que se considera una especie de importancia económica. Con el objetivo de caracterizar y conocer las prácticas agronómicas y las condiciones socioeconómicas de los productores en el agroecosistema chayote en la región de alta montaña del estado de Veracruz, se encuestaron en los municipios de Alpatláhua, Coscomatepec, Chocaman e Ixhuatlan del Café, proceso que consistió en entrevistar a productores de forma individual y en grupos focales en las diferentes localidades de los municipios, utilizando como instrumento un cuestionario elaborado con preguntas abiertas y cerradas para conocer y permitir la mejor agrupación de la información. A la información de la encuesta, se le aplicó

análisis descriptivo y análisis de varianza multivariado por factores y de correspondencia, así como un análisis paramétrico y no paramétrico de los datos. El análisis indicó que son pequeños productores con superficie de dos hectáreas, con 40 años de edad y 14 años de experiencia en el cultivo en el manejo del cultivo; son productores con conocimiento a nivel de plantación hasta cosecha de la fruta, con prácticas de cultivo de fertilización, control de malezas, plagas y enfermedades, aunque no identifican bien los agentes causales; Se observó que están tecnificados en comparación con otras zonas productoras de chayote. Respecto a la información en el manejo del rendimiento del cultivo es muy variable, por lo que se recomienda, para los procesos de capacitación, que estén enfocados a tipificar la parte del manejo del rendimiento y la postcosecha.

PALABRAS CLAVES: *Sechium edule* (Jacq) Swartz, diagnóstico productivo, curcubitácea.

ABSTRACT

Mexico is one of the main producers of chayote in the world, and the state of Veracruz has an area of 2,000 hectares located in the high mountain region devoted to its cropping. In some regions of Mexico, the crop is established at the backyard level and at the commercial level, due to its diversity in fruits and forms of consumption, it is considered a species of economic importance. In order to characterize and identify what are the agronomic practices and the socioeconomic conditions of chayote's producers in the high mountains region of Veracruz, a diagnosis was made in the municipalities of Alpatláhuca, Coscomatepec, Chocaman and Ixhuatlan of Coffee. The study consisted of an interview to producers directly and focus groups in the different localities of the municipalities, using as an instrument a questionnaire prepared with open and closed questions to determine the best grouping of information. A descriptive analysis and multivariate analysis of variance by factors and correspondence analysis were used, in addition to parametric and non-parametric analysis of the data. It was determined that they are small producers with an area of 2 hectares, with an age of 40 years and 14 years of experience in cultivation; in the management of the cultivation, producers are knowledgeable at the plantation level until the fruit is harvested, among the practices that

they carry out in the crop are fertilization, weed, pests, and diseases control, although they do not identify the causal agents well. It was observed that they are technified producers compared to other chayote producing areas. Regarding the information on crop yield management, it is highly variable, so it's recommended to focus the training processes on typifying yield management and post-harvesting.

KEYWORDS: *Sechium edule* (Jacq) Swartz, productive diagnosis, curcubitácea.

INTRODUCCIÓN

México es el mayor productor de chayote en el mundo cubriendo el 53% del mercado, seguido de Costa Rica; el valor de la producción total en México es de 190, 576.75 miles de pesos mexicanos (Martín, 2014). El cultivo de chayote (*sechium edule* Jacq –Swartz-) es una de las especies de importancia económica, ya que se reporta para el estado de Veracruz, México, una superficie de 2,000 hectáreas ubicadas en dos regiones, la primera en el corredor del bosque de niebla o mesófilo de montaña y la segunda en la zona de selva baja caducifolia, bajo condiciones de cultivo de riego y temporal (Cadena et al., 2001). De acuerdo con Cadena et al. (2010), la zona más importante de producción se ubica en la región central del estado, en los municipios de Coscomatepec, Huatusco, Ixhuatlán

del Café, Chocamán, Tilipan, Orizaba, Rafael Delgado, Amatlán de los Reyes, Cuichapa e Ixtaczoquitlán (Olguín et al., 2013).

Veracruz se considera uno de los estados con mayor biodiversidad en México con 2,000 especies de plantas, con 8 tipos de vegetación entre los más importantes, el bosque de mesófilo de montaña, conformada por 2,279 comunidades distribuidas en 57 municipios, con una superficie de 6 035 km², destinada a la actividad agropecuaria. Y la región de Altas Montañas es una de las diez regiones socioeconómicas más importantes del estado (García et al., 2018).

El chayote se establece en huertos familiares, donde se utiliza de acuerdo a su diversidad fenotípica y genética para el consumo de frutos, tallos, hojas, flores tiernas

y raíces tuberosas, la cual contribuye a la economía familiar (Guevara et al., 2015). Por la extensión de la superficie sembrada de chayote, la zona centro del estado es la de mayor importancia económica. De acuerdo a su taxonomía, se considera como importante la raíz tuberizada del chayote, órgano que recibe muchos nombres, entre los más comunes se encuentran chayotextle, chinchayote, chayocamote, chayotectli, camochayote, cueza, ichinta, la cual tiene un contenido de 10% a 25% de almidón (Cruz et al., 2005). La planta de chayote es una especie domesticada, que durante mucho tiempo se le consideró como el único miembro del género *sechium*, pero nuevos descubrimientos mencionan 11 especies; esta nueva circunscripción de *sechium* está de acuerdo con la propuesta de Jeffrey (1978), quien en un momento incluyó en este género a las especies descritas bajo los géneros *ahzolia*, *cyclanthera*, *frantzia*, *microsechium* y *polakowskia*, que poseen la característica de compartir nectarios similares en la base del receptáculo de las flores de ambos sexos y de frutos maduros carnosos-fibrosos (Lira et al., 1999). Las investigaciones recientes en México sobre el manejo del cultivo de chayote son escasas, lo cual se

debe a que existe poca información sobre la percepción y criterios de las familias campesinas dedicadas a la producción; los más importantes son el manejo de poda, la conducción de la planta con tutores y la nutrición (Guevara et al., 2014). Lo anterior aunado a que existe un alto riesgo de pérdida por factores climáticos, enfermedades, plagas, manejo agronómico, costos de producción y las políticas institucionales o gubernamentales, como los principales problemas que existen en la producción de esta especie (Alvarenga et al., 2007). En Ixtaczoquitlán, Veracruz, en los agroecosistemas del cultivo de chayote existe una diversidad de especies con mayor incidencia de plagas e insectos asociados al cultivo, por ejemplo, los depredadores pertenecientes a Staphylinidae y los Curculionidae, aunque falta estudiar otras especies de coleópteros que estén representando una amenaza en la etapa de cultivo en campo (Ponce et al., 2019). Se estima que se aplican alrededor de 38 ingredientes activos, equivalentes a 6.3 kg i.a/ha/año, y 11 plaguicidas con toxicidad aguda de alta a extrema, con una aplicación de 1.55 kg ai/ha/año (Bravo et al., 2013). Un factor importante a considerar es la precipitación; se estima que para

Veracruz el tiempo de mayor precipitación es el periodo comprendido de junio a noviembre, factor importante para el incremento de las incidencias de hongos como *phytophthora sp.*, *fusarium oxysporum* y *f. sambucinum*, causantes de enfermedades con síntomas de marchitez por pudrición en la raíz (Olguín et al., 2013). En Nicaragua, resultados de la caracterización de germoplasma de chayote, se reporta que el 95 % de las familias consume el fruto y solo el 5 % consume fruto y cogollos de la planta, por lo que este fenómeno es atribuible a la falta de conocimiento de la población del uso del chayote como alimento de gran importancia nutricional (Benavides et al., 2010). El diagnóstico permitirá conocer los principales problemas y sus limitaciones, con el propósito de mejorar los procesos de transferencia de tecnología para buscar una producción sustentable del cultivo y cuidado de los recursos naturales. Entre las especies con mayor potencial para la comercialización a países

como Estados Unidos y Canadá, se encuentra *nigrum spinosum* (Masis, 2006; Montesinos et al., 2019).

Ante esta situación, es necesario caracterizar y conocer las prácticas agronómicas, así como las condiciones socioeconómicas de los productores en el agroecosistema chayotero en la región de Altas Montañas de Veracruz, por lo que es importante conocer el quehacer de los primeros eslabones de la cadena, además de las principales particularidades de los productores en los procesos de subsistencia y tradición cultural en el manejo del cultivo del chayote.

MATERIALES Y MÉTODOS

Localización

Se realizó una encuesta a productores de chayote de los municipios de Alpatláhuca, Coscomatepec, Chocaman e Ixhuatlán del Café de la región centro del estado de Veracruz.

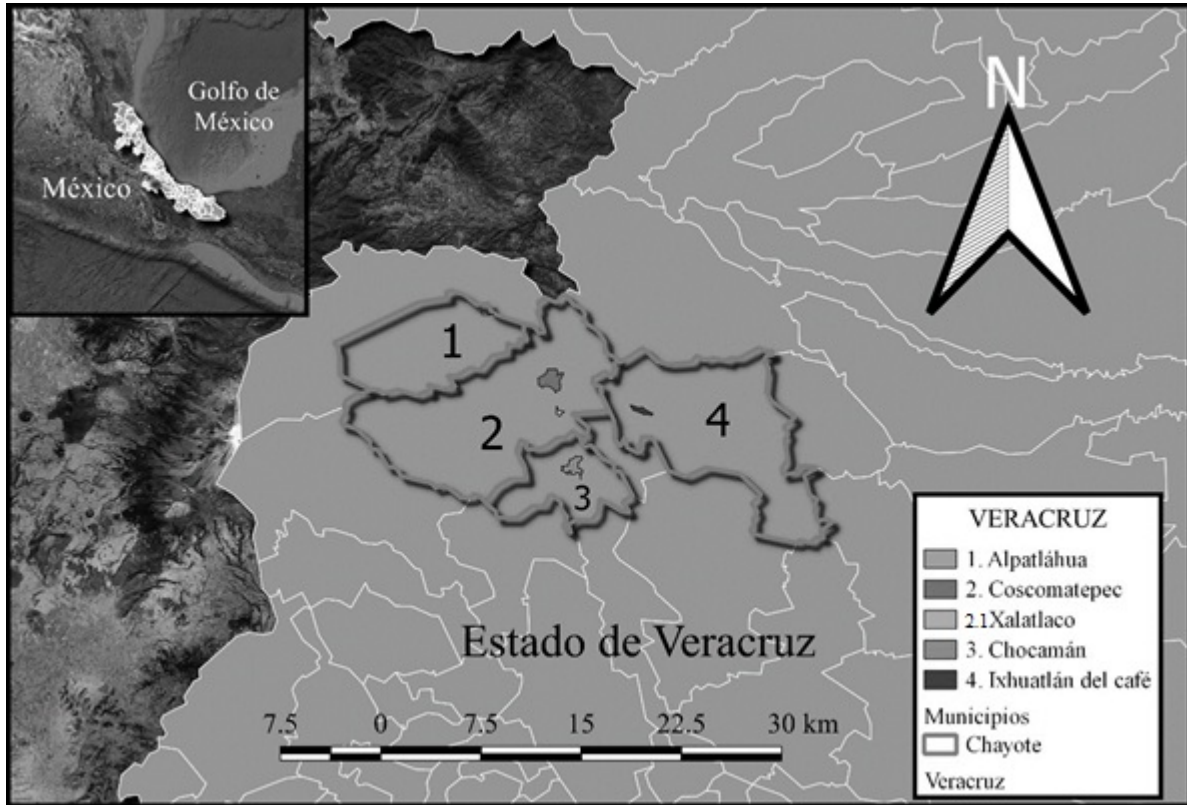


Figura 1. Ubicación de la zona de aplicación de la encuesta sobre producción de chayote en la zona de alta montaña, Veracruz.

Método de diagnóstico

La entrevista fue aplicada a los productores de chayote de manera individual y grupal; como parte del instrumento, se utilizó un cuestionario con las siguientes características: datos generales de la unidad de producción familiar, donde se describen las características de la familia y las condiciones económicas, además de la parte agroecológica y tecnológica en el proceso de producción del cultivo de chayote. El cuestionario se estructuró con preguntas

abiertas y cerradas para enriquecer de manera integral los datos socioeconómicos y técnicos de los informantes; el cuestionario se integró con 58 preguntas estructuradas de datos generales, unidad de producción, servicios de apoyo, información edafoclimáticas, datos del cultivo, tecnología de producción de chayote, comercialización y problemática.

Para la aplicación de la encuesta, se utilizaron técnicos agrícolas con experiencia en el sector agropecuario,

luego se realizó una capacitación para validar el método de la encuesta semiestructurada y se procedió a definir, a través de reuniones de grupos focales con los técnicos y productores, la estrategia para aplicar la encuesta en la zona de estudio. Cada encuestador identificó al productor por localidad en cada municipio, definido como Altas Montañas de Veracruz; y en municipios donde la población de productores fue más grande, se convocó a productores a través de grupos focales integrados por ≥ 10 individuos, esto permitió garantizar que la información recabada fuera específicamente a productores que se dedican al cultivo de chayote y no a otras especies. De acuerdo con estas características, la encuesta fue dirigida de tal manera que se cubrió la zona productora de los municipios enmarcados como principales áreas de producción por la SEDARPA (Secretaría de Desarrollo Agropecuario, Rural y Pesca).

Análisis de la encuesta

Para el análisis de la encuesta, se agrupó la información en apartados considerando los temas con mayor información relevante del cultivo de chayote, los cuales fueron: datos sociales, manejo del cultivo,

características de los recursos naturales, tecnificación y los datos más importantes en el manejo del cultivo. Para el análisis estadístico, se realizó un análisis descriptivo de los datos con el análisis de Skewnes y Kurtosis, así como un análisis de multivariado con dos factores y por correspondencia, y los datos cuantitativos se sometieron a análisis de varianza y no paramétricos de Kruskal Wallis. Todos los análisis se realizaron con el paquete Statistica versión 7.

RESULTADOS

En el diagnóstico, se observó que para las variables género, localidad, municipio y las actividades que realizan los productores diferentes al cultivo de chayote, las concentraciones de los valores recabados presentaron una distribución platicúrtica; en la distribución de los valores para la variable escolaridad, los resultados de la concentración de la información fue del tipo leptocúrtica. En el análisis de Skewness, los datos no presentaron simetría para todas las variables de estudio (tabla 1), y sobre la descripción de los productores, se encontró una media de 44 años de edad con experiencia en el cultivo de 14 (4 años en el cultivo de chayote). Respecto a la variable unidad de

producción, se obtuvo una leptocúrtica muy alta, y solo se encontraron los datos simétricos en el análisis de Skewness para la variable de años como productor en el cultivo (tabla 2). De los productores encuestados, solo el 40% cursó primaria, el 34% de los productores cursaron secundaria y solo el 17.5% terminaron la universidad (tabla 3), lo que permite identificar a productores con conocimiento local que podrían estar dispuestos a modificar sus actividades agrícolas en los procesos de innovación de cultivo. Al respecto, se reporta que en el estado de Oaxaca el cultivo de chayote es manejado en huertos familiares por mujeres

y los huertos de parcelas por los hombres (Juárez et al., 2014). Mientras tanto, en el estado de Chiapas, el conocimiento local de los productores ha permitido el desarrollo del cultivo y de prácticas agrícolas como la poda, fertilización y manejo de tutores; sin embargo, muchas veces este conocimiento tácito y cultural que se trasmite de generación en generación por los productores no es considerado por los técnicos agrícolas debido a que los procesos de transferencia de tecnología presentan fallas al no considerar esta experiencia de años (Guevara et al., 2014).

Tabla 1. Características de los productores de chayote en la zona de altas montañas

Variable	Desviación Estándar	Error Estándar	Skewness	Kurtosis
Género	0.43	0.07	1.29	-0.36
Escolaridad (años)	1.82	0.29	0.93	1.42
Localidad	4.23	0.70	-0.59	-0.86
Municipio	2.53	0.40	0.94	-0.30
Realiza actividades diferentes al cultivo de chayote	0.47	0.08	0.78	-1.47

Tabla 2. Descripción de los productores dedicados al cultivo de chayote

Descripción	Media	Desviación estándar	Error estándar	Skewness	Kurtosis
Edad del productor (años)	44.98	17.67	2.79	-1.14	1.28
Años como productor	14.46	10.81	1.71	0.38	-0.84
Unidad de producción familiar (ha)	1.15	0.80	0.13	5.99	36.75

Tabla 3. Escolaridad de los productores de la zona de alta montaña de chayote

Escolaridad de los productores de chayote	Frecuencia	Frecuencia acumulativa	Productores (%)
Preparatoria	4	4	10.0
Secundaria	7	11	17.5
Universidad	7	18	17.5
Primaria	16	34	40.0
No respondieron	3	37	7.5
Primaria (incompleta)	1	38	2.5
Secundaria (incompleta)	1	39	2.5
Universidad (incompleta)	1	40	2.5
Total de encuestados:	40	40	100

En la figura 2A, se observa la correlación positiva ($r = 0.38$) entre edad del productor y los años como productor de chayote. La concentración de los datos se presenta entre productores con rangos de 40 a 60 años de edad y con 15 años de experiencia, lo que nos podría indicar que existe una población adulta de productores con experiencia en el manejo del cultivo; los productores son pequeños ya que abarcar una superficie máxima de dos hectáreas. Únicamente en el municipio de Chocaman, los productores no respondieron a la pregunta sobre la superficie plantada

de chayote. Se reporta para la región centro del estado de Veracruz una concentración de la producción del 81% de la producción nacional, con el aporte del 78% del volumen nacional exportable, cumpliendo con los estándares internacionales para el chayote tipo mexicano; para este tipo de chayote, Veracruz cuenta con una superficie de 35 hectáreas con producción anual de 4,760 toneladas, generando empleos a más de 89 personas entre junio y julio (Cadena et al., 2016a).

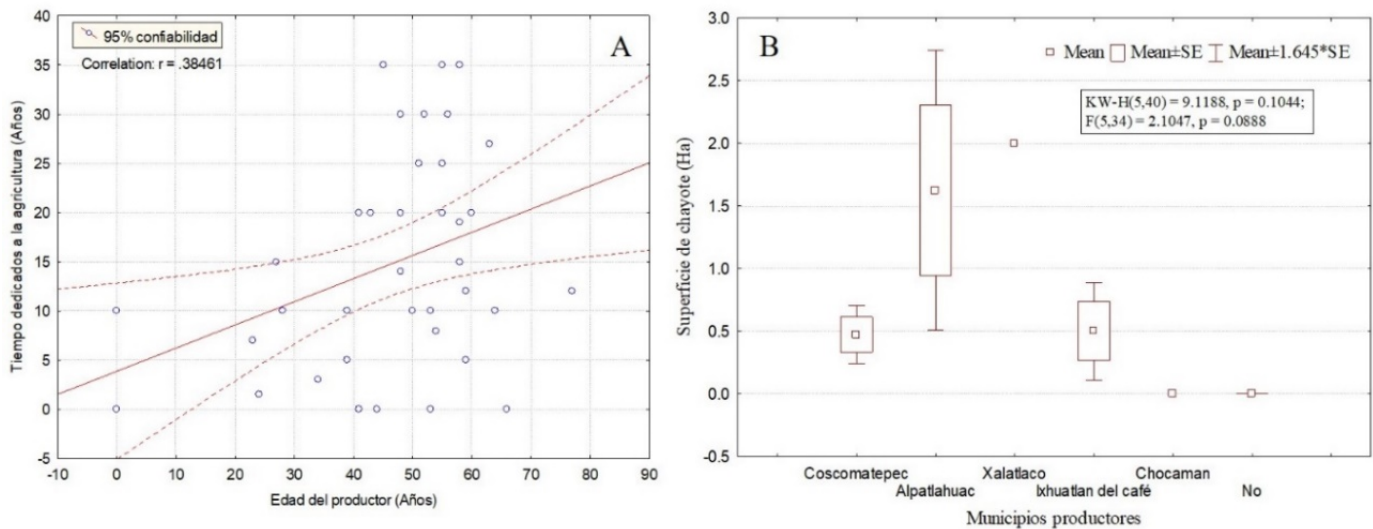


Figura 2. A). Correlación (spearman) entre edad del productor con el tiempo dedicado a la agricultura ($p < 0.5$). B). Municipios y superficie plantada de chayote en la región de alta montaña.

En la relación entre las diferentes variables sociales y del manejo del cultivo, se encontró que existe relación

entre unidades de producción familiar y el género con las actividades diferentes que se realizan al cultivo de

chayote debido a que necesitan otros ingresos para su subsistencia (figura 3A). En el manejo del cultivo, la parte agronómica que realiza el productor en el cultivo, en su mayoría está ligado a las actividades del manejo de los plaguicidas (herbicidas y fungicidas) con el riego, siembra y trazado del cultivo. En la sanidad del cultivo, se encontró relación entre la presencia de plagas, el manejo de los insecticidas y la calidad de la

semilla. Ante esta situación, conocer las actividades que realizan los productores en la huerta de chayote permitirá entender la interacción que hay entre la planta y hombre, y su influencia en los cambios morfológicos y genéticas expresadas a través del tiempo (Juárez et al., 2014).

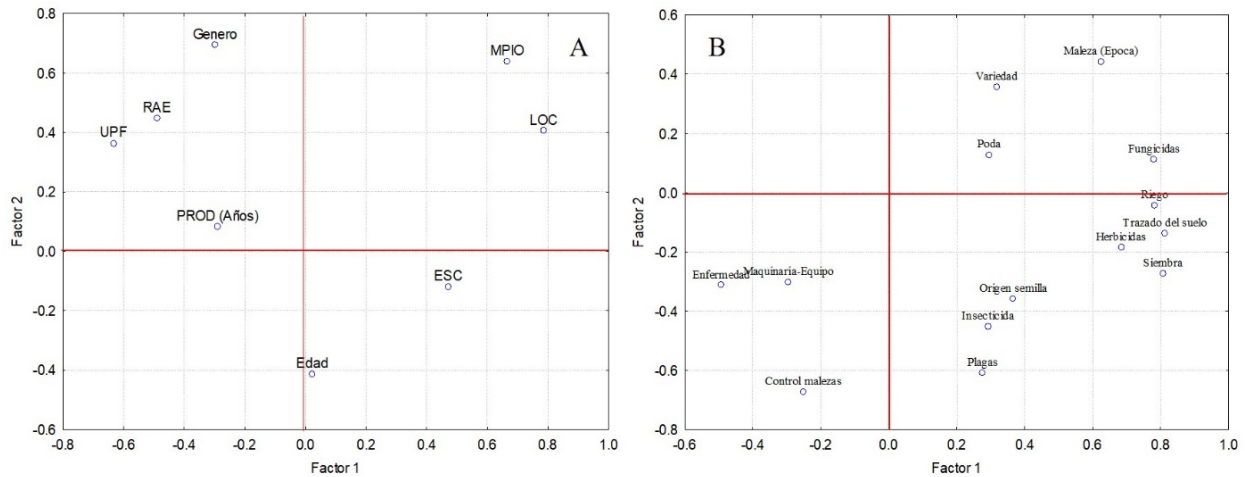


Figura 3. A). Relación de las características de los productores de chayote: género, edad (años), años como productor (PROD), escolaridad (ESC), realización de actividades extras al cultivo (RAE), unidad de producción familiar (UPF), localidad (LOC) y municipio (MPIO). B). Relación entre las distintas actividades en el manejo del cultivo de chayote y la presencia de patógenos y su control.

Entre los principales problemas que tienen los productores en el cultivo de chayote se encuentra la baja fertilidad del suelo que influye sobre el rendimiento y la calidad del fruto, parámetros que

están relacionados entre sí, ya que un grupo de productores menciona que la baja fertilidad afecta el desarrollo del cultivo, así como el rendimiento y la calidad del fruto. Al analizar las características

orográficas de las parcelas, se observó que la textura del suelo, el color y la topografía comparten estrecha relación; en otro grupo de productores, el conocimiento de ellos permite clasificar la relación que existe entre la pedregosidad del suelo con la disponibilidad de los recursos naturales con el uso y manejo. El 17.5% de los productores cuenta con arroyos, 10% tiene ríos, 7.5% presas, 7.5% tomas domiciliarias y el 12.5% cuenta con pozos,

manantiales y aguaje. Al respecto, se ha reportado que los productores del estado de Oaxaca mencionan que el cultivo puede verse limitado en zonas con abundantes suelos pedregosos, con bajo contenido de materia orgánica y poca disponibilidad de agua, además de que el agua como recurso es importante para el desarrollo de los frutos, ya que el 95 % de la composición de los órganos de la planta es a base de agua (Juárez et al., 2014).

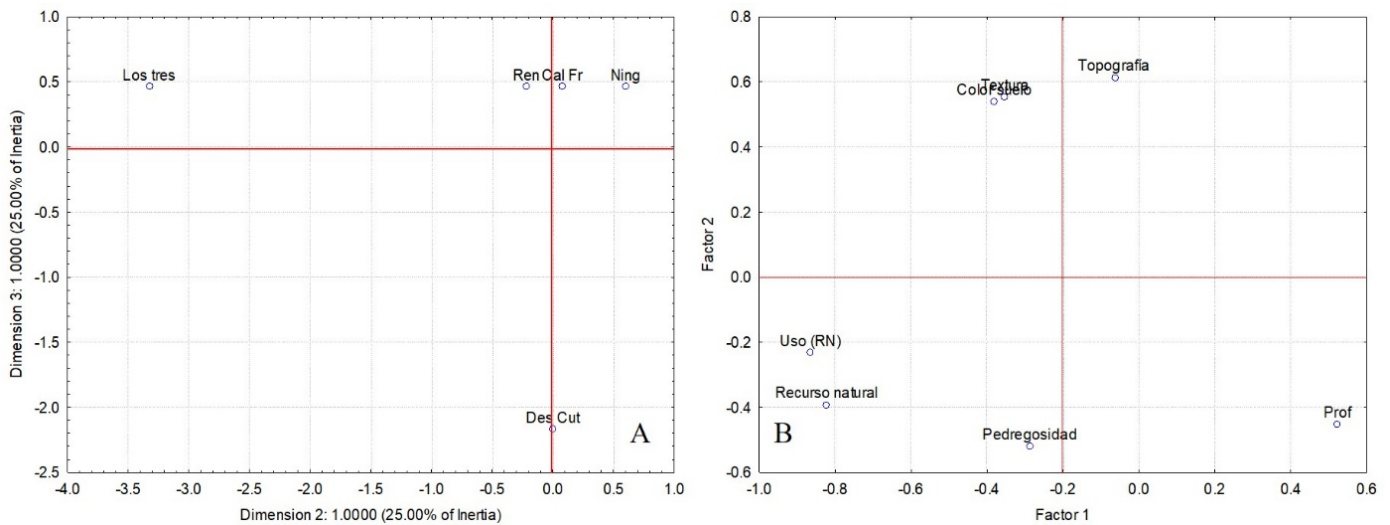


Figura 4. A). Aspectos que son influenciados por la baja fertilidad del suelo en el cultivo de chayote: rendimiento, calidad del fruto, desarrollo del cultivo, los tres, ninguno. B). Características topográficas de los suelos y de los recursos naturales del suelo.

Entre los productores, destacan aquellos que poseen vehículo, tractor, remolque, arado y los que cuenta con aspersor para sus labores culturales. Se observó que el

50% de los productores posee únicamente vehículos, y existe relación entre los productores que tienen de 2 a 3 equipos (bvehículo, tractor, mochilas aspersoras)

para sus labores culturales (figura 5A). Al analizar a los grupos de productores de chayote por municipio, estadísticamente los municipios de Coscomatepec, Alpatlahua e Ixhuatlan del Café poseen menor equipamiento respecto a los productores de Chocaman, (figura 5B). No obstante, al compararlos con el grupo de productores de chayote del estado de Chiapas, estos cuentan con materiales únicamente para la práctica de poda, que es una actividad para controlar enfermedades en el cultivo, aunque la práctica de la poda no la realizan con base en las recomendaciones realizadas por los técnicos ni con el equipo necesario,

ya que el 40% de los productores de Villa Corzo, Chiapas, realiza la poda con machetes (Guevara et al., 2014). Actualmente, existen equipos para un sistema de bioseguridad para reducir el viviparismo y cargas microbiológicas en el cultivo de chayote, que consiste en pretratamiento y empaque de frutos, integrado por un clasificador y equipo de limpieza y desinfección, equipos que aplican cera y equipos de emisión de rayos UV, que se consideran como innovación en el cultivo (Cadena et al., 2016).

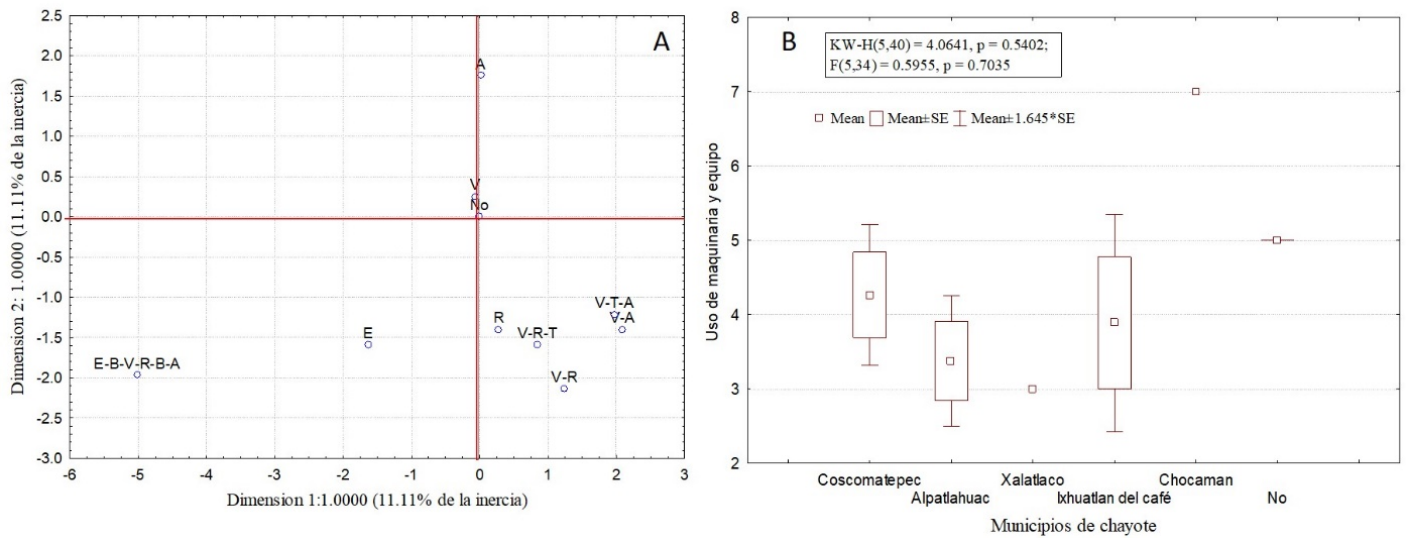


Figura 5. A). Uso de la maquinaria y equipo para el manejo del cultivo de chayote: aspersor (A), vehículo (V), remolque (R), empadora (E), vehículo-remolque-tractor (V-R-T), vehículo-remolque (V-R), vehículo-tractor-arado (V-T-A), vehículo-aspersor (V-A), empacadora-bodega-vehículo-remolque-báscula-aspersor (E-B-V-R-B-A). B). Uso de la maquinaria por municipio.

Respecto al manejo fitosanitario del cultivo, el 20% de los productores no maneja plaguicidas de origen químico en su huerta para el control de plagas, pero del 25 % en el control químico, el dicofol está al 18.5% para el control de plagas, seguido del 18% de los productores, que utiliza el producto químico muralla (betacyflutrin 8.4 % + imidacloprid 19.6%), y un 30 % utiliza los ingredientes activos cipermetrina y la abamectina. En el manejo de las enfermedades, se observó que el 60% de los productores no realiza el control fitosanitario, únicamente el 23% utiliza el oxiclورو de cobre, y para el control de malezas, el 45% de los productores utiliza el herbicida glifosato, y un 3% de los productores el ingrediente activo paraquat. Entre los plaguicidas manejados en los cultivos, se observó diferencias significativas entre las dosis de los diferentes insecticidas manejados; la dosis más alta utilizada fue del ingrediente activo dicofol al 18.5 %, en comparación con el resto de los insecticidas manejados; entre las dosis más bajas, se observó al ingrediente activo cipermetrina. Es importante aclarar que las dosis y concentración del insecticida utilizado

en el cultivo de chayote es bajo criterio y control del mismo productor (figura 6A). En el manejo de los fungicidas para el control de enfermedades, los productores utilizan dosis altas del ingrediente activo mancozeb, y las dosis más bajas son utilizadas con el plaguicida benomilo (figura 6B). El uso de los plaguicidas es importante para el control fitosanitario, a pesar de los efectos que provocan a los trabajadores; y es que un diagnóstico a productores de chayote reveló, a través de un trazador fluorescente, la exposición de los trabajadores a los plaguicidas con un 24.8%, esto se debe a que muchos de los productores no se protegen al momento del manejo de los plaguicidas en el cultivo (Medina et al., 2013). En el 2004, en Paraíso, Costa Rica, se reporta para el cultivo de chayote el uso de 38 ingredientes activos, equivalentes a 6.3 kg i.a./ha por año, entre los que destacan 42% de los fungicidas y 26% de los insecticidas. Asimismo, de los ingredientes activos más utilizados fueron mancozeb, glifosato, dimetoato y terbufos (Bravo et al., 2013).

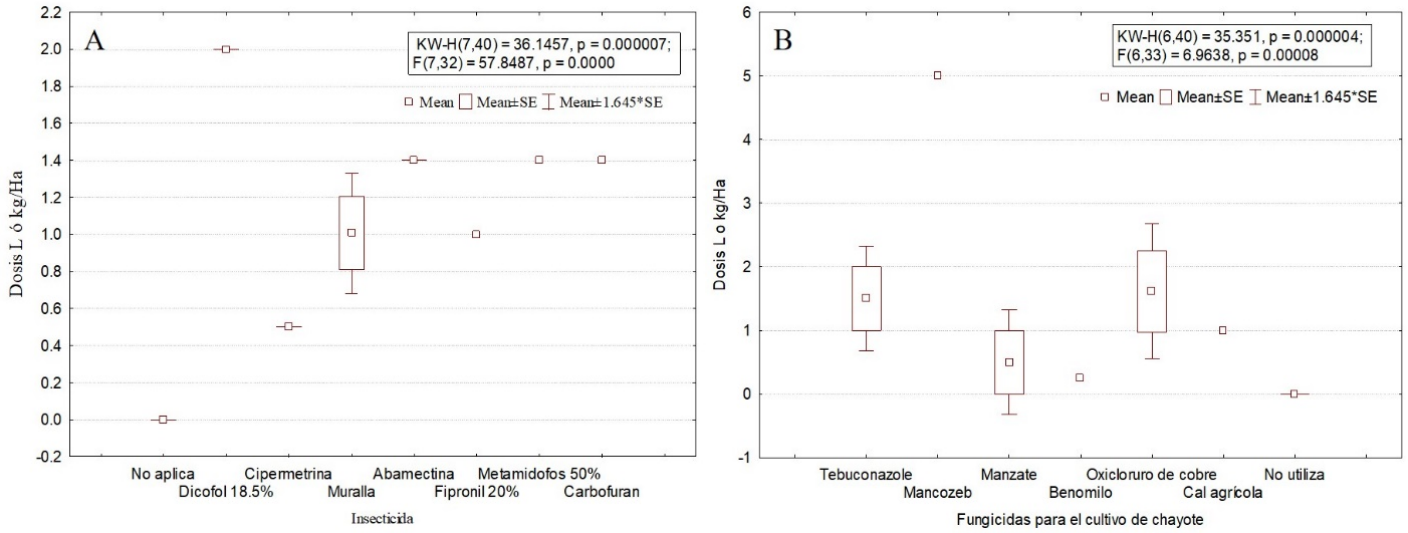


Figura 6. Insecticidas (A) y fungicidas (B) con sus dosis de aplicación en el cultivo de chayote.

Entre las principales plagas que más atacan a los cultivos, se reveló que el 37.5% de los productores tiene problemas de araña roja (*tetranychus urticae*) y la presencia de ácaros (*acari*); solo el 50 % de los productores conoce que tiene problemas de hongos, y únicamente el 2.5% de los productores identifica problemas provocados por *fusarium*. En el rendimiento, el 17.5% de los productores manifestaron una producción de 1 a 70 toneladas; por su parte, *fusarium* se reporta como una enfermedad que puede causar pérdidas del 10% al 53%, y para el caso de México, el patógeno puede desarrollarse en diferentes condiciones ambientales, por lo que es considerado de alto riesgo (Villa et al., 2014). Para la zona del bosque

de mesófilo de montaña, en la zona de Veracruz, donde prospera el cultivo de chayote, se reportan temperaturas medias anuales de 19°C y 85% de humedad relativa, condiciones que pueden propiciar el desarrollo de hongos causantes de enfermedades en el cultivo de chayote, además quede ocasionar el desarrollo de diferentes tipos y formas de fruto de chayote (Montecinos et al., 2019). La marchitez de las plantas de chayote es uno de los principales problemas fitosanitarios en el estado de Veracruz, y en algunas investigaciones mencionan que no es inducida por *pythium sp.*, *fusarium oxysporum* ni *f. sambucinum*, pues suele presentarse con síntomas de pudrición de raíz, hojas cloróticas y senescencia prematura en

plantas, y es causado por *phytophthora capsici* (Olguín et al., 2013). El uso del control biológico podría ser una alternativa sustentable para mitigar los efectos negativos de los patógenos y algunos tipos de plagas en el cultivo de chayote, así como contribuir a la problemática de la contaminación de los suelos y el agua (Villareal et al, 2018). Por otro lado, uno de los

principales problemas en la comercialización en México es la baja producción con 54 ton/ha por año, y las principales causas son que no existe control sanitario, cultura empresarial, equipamiento, infraestructura y el mercado, además de que no existe una cultura para la asociación de cultivos que garantice su rentabilidad (Cadena et al., 2016a).

Tabla 4. Plagas y enfermedades del cultivo de chayote en zona de alta montaña de Veracruz

Plagas del cultivo de chayote	Frecuencia	Productores (%)
• No conoce	9	22.5
• Ácaros (<i>acari</i>)	7	17.5
• Araña roja (<i>tetranychus urticae</i>)	15	37.5
• Tuza (<i>geomydae</i>)	1	2.5
• Pulguilla (<i>sphaeroderma rubium</i>)	1	2.5
• Trips (<i>thysanoptera</i>)	2	5.0
• Gusano (<i>lepidóptera</i>)	2	5.0
• Mosquita blanca (<i>aleyrodidae</i>)	3	7.5
<hr/>		
Enfermedades	No.	%
• No conoce	19	47.5
• Hongo (<i>fungi</i>)	20	50.0
• <i>Fusarium</i>	1	2.5

CONCLUSIONES

Los productores de chayote son pequeños con superficie plantada de una a dos ha, con edad promedio de 40 años y experiencia de 14 años en el cultivo, de los cuales el 40% tiene primaria concluida. La superficie plantada de la zona de Altas Montañas está distribuida en los municipios de Alpatláhuca, Coscomatepec, Chocaman e Ixhuatlan del café. Uno de los principales problemas que tienen los productores es la baja fertilidad del suelo; respecto al manejo del cultivo, realizan fertilización, control de malezas, plagas y enfermedades, aunque no identifican bien los agentes causales. Cabe señalar que son productores tecnificados en comparación con otras zonas productoras de chayote, ya que cuentan con mayor tecnificación. Por último, se concluye que el manejo del cultivo es muy variable, por lo que se recomienda profundizar en el manejo de la cosecha y postcosecha.

BIBLIOGRAFIA

Alvarenga V. S., Abdelnour E. A., Villalobos A. V., 2007. Conservación In Vitro de chayote

(*Sechium edule*). Agronomía Mesoamericana 18(1): 65-73.

Benavides G. A., Cisne C. J., Querol L. D., Morán C. J. C., 2010. Caracterización numérica in situ de germoplasma de chayote *Sechium edule* (JACQ) Swartz, comunidad el castillo, las sabanas, Madriz. La Galera, 10(15): 46-52.

Bravo D. V., De la Cruz M. E., Herrera L. G., Ramírez M. F., 2013. Uso de plaguicidas en cultivos agrícolas como herramienta para el monitoreo de peligros en salud. Uniciencia 27(1): 351-376.

Bravo D. V., de la Cruz M. E., Herrera L. G., Ramírez M. F., 2013. Uso de plaguicidas en cultivos agrícolas como herramienta para el monitoreo de peligros en salud. Uniciencia. 27 (1): 351-376.

Cadena I. J., Arévalo G. Ma. de C. L., Romero V. S. D., Olguín H. G., 2016. Sistema de bioseguridad para reducir el viviparismo (SIBIOREVI). Agroproductividad. 9: 45-46.

Cadena I. J., Arévalo G. Ma. de C. L., Soto H. M. R., Ruíz P. L. del M., 2016a. Reorientación del

- sistema de producción y comercialización de chayote. *Agroproductividad*. 9: 47-48.
- Cadena I. J., Ruiz P. L. M., Trejo L. C., Sánchez G. P., Aguirre M. J. F., 2001. Regulación del intercambio de gases y relaciones hídricas en chayote (*Sechium edule* (Jacq.) Swartz). *Revista chapingo serie horticultura* 7(1): 21-35.
- García A. J. C., Gómez M. F. C., Bruno R. A., Rosas L. F., Servín J. R., Muños M. T., R. A., 2018. Identificación de elementos identitarios en la región de las altas montañas de Veracruz, México. *Agroproductividad* 11(8): 95-100.
- Guevara H. F., Rodríguez L. L., Gómez C. H., Pinto R. R., Rodríguez G. G., Perezgrovas G. R., 2014. Criterios locales para selección de semillas de chayote (*Sechium edule* Jacq. Sw.). en zonas rurales de Chiapas, México. *Acta agronómica*, 64 (2): 178-185.
- Guevara H. F., Rodríguez L. L., Rosales E. M. de los A., Ortiz P. R., Gómez C. H., Aguilar J. E., Pinto R. R., 2014. Criterios de manejo local del cultivo de chayote (*Sechium edule* Jacq. Sw) en zonas rurales de Chiapas, México. *Cultivos tropicales*, 35(2): 5-13.
- Juárez H. L. F., Campos A. G. V., Avendaño A. C. H., Enrique del V. J. R., Villegas A. Y., 2014. Conocimiento y comercialización de chayote (*Sechium edule* (jacq) sw.) en los mercados de valles centrales de Oaxaca, México. *Revista Brasileña de Agroecología*. 9 (3): 90-103.
- Juárez H. L. F., Campos A. G. V., Avendaño A. C. H., Enríquez del V. J. R., Villegas A. Y., 2014. Conocimiento y comercialización de chayote (*Sechium edule* (Jacq) Sw.) en los mercados de Valles centrales de Oaxaca, México. *Revista Brasileña de Agroecología*. 9 (3): 90-103.
- Lira R., Castrejón J., Zamudio S., Rojas Z. C., 1999. Propuesta de ubicación taxonómica para los chayotes silvestres (*Sechium edule*, Cucurbitaceae) de México. *Acta Botánica Mexicana*. 49: 47-61.
- Martín R. E. S., 2014. Identificación y patogenicidad del agente bacteriano causal de necrosis foliar del chayote (*Sechium edule* Jacq Sw). Universidad Veracruzana, Tesis de licenciatura. 127 p.

- Masís M. G., 2006. La problemática agraria en un entorno de apertura. *Economía y sociedad*, 30. 77-80.
- Medina E. M. L., Rodríguez Z. M. G., Zamora R. P., 2013. Comparación de métodos de exposición dermal a plaguicidas en una muestra de floricultores y productores de palmito y chayote en Costa Rica. *Tecnología en Marcha*. No. especial: 6-21.
- Montecinos P. L. A., Arévalo G. Ma. de L., García O. C., Cadena I. J., Ramírez G. M. E., 2019. Calidad poscosecha de frutos de chayote almacenados a baja temperatura. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*. 10(5): 1157-116.
- Olguín H. G., Valdovinos P. G., Cadena I. J., Arévalo G. Ma. de L., 2014. Etiología de la marchitez de plantas de chayote (*Sechium edule*) en el estado de Veracruz. *Revista Mexicana de Fitopatología*. Vol. 31 (2):161-169.
- Ponce M. M., Mora A. E. F., Murguía G. J., Leyva O. O. R., García M. M. A., Galindo T. M. E., 2019. Diversidad de escarabajos (Insecta: Coleoptera) en cultivos de chayote (*Sechium edule* Jacq) de Ixtaczoquitlán, Veracruz. *Entomología mexicana* 6: 177-182.
- Villa M. A., Pérez L. R., Morales M. H. A., Basurto S. M., Soto P. J. M., Martínez E. E., 2014. Situación actual en el control de *Fusarium* spp. y evaluación de la actividad antifúngica de extracto vegetales. *Acta agronómica* 64 (2): 194-205. <http://dx.doi.org/10.15446/acag.v64n2.43>
- 358.
- Villareal D. M. F., Villa R. E. D., Cira C. L. A., Estrada A. M. I., 2018. El género *Bacillus* como agente de control biológico y sus implicaciones en la bioseguridad agrícola. *Revista Mexicana de Fitopatología*. 36 (1): 95-130.