



Abanico Agroforestal. Enero-Diciembre 2026; 7:1-15. <http://dx.doi.org/10.37114/abaagrof/2026.5>
Nota de Investigación. Recibido: 26/04/2026. Aceptado: 12/08/2026. Publicado: 02/09/2026. Clave: 2026-4
<https://www.youtube.com/watch?v=2g3Fzbm04f8>

Estimación económica y social del agroecosistema chayote en las Altas Montañas de Veracruz, México

Socioeconomic assessment of chayote agroecosystem in the Altas Montañas of Veracruz, Mexico

Romero-Jaén Martha¹ , Castillo-Martínez Susana* ^{**1,2} , Dimas-García Carlos³ , Castillo-Martínez Jorge^{3,4} , Ramírez-Rivera Emmanuel¹ , Hernández-Salinas Gregorio¹ 



¹Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico Superior de Zongolica – Maestría en Ciencias en Desarrollo Regional y Tecnológico, Veracruz México. ²Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de Orizaba – División de Estudios de Posgrado e Investigación, Veracruz, México. ³Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico Superior de Zongolica, Veracruz, México. ⁴Colegio de Postgraduados, Campus Córdoba, Veracruz, México. *Autor responsable: Castillo-Martínez Susana Isabel. **Autor de correspondencia: Castillo-Martínez Susana Isabel, Km 4 Carretera a la Compañía S/N, Tepetitlanapa, C.P. 95005, Zongolica, Veracruz, México. E-mail: 246w0881@zongolica.tecnm.mx, susana_castillo@zongolica.tecnm.mx*, c_dimas@zongolica.tecnm.mx, jorgecastillomartinez4@gmail.com, eqramirezrivera@zongolica.tecnm.mx, gregorio_hs@zongolica.tecnm.mx

RESUMEN

Analizar la situación socioeconómica del agroecosistema del chayote (*Sechium edule* (Jacq.) Swartz) en la región veracruzana de las Altas Montañas, requiere entender las marcadas diferencias territoriales de la región. Mediante la aplicación de encuestas diagnósticas y paneles de productores, este estudio contrastó las lógicas operativas de Coscomatepec e Ixtaczoquitlán. Los resultados muestran escenarios opuestos. Coscomatepec basa su producción en una fuerte especialización agrícola para maximizar el volumen comercial; sin embargo, depender casi totalmente de insumos externos compromete severamente la estabilidad financiera de las parcelas. Por su parte, los agricultores de Ixtaczoquitlán prefieren diversificar sus huertos. Aunque esta medida disminuye el volumen de cosecha para venta masiva, les otorga mayor seguridad económica y capacidad para soportar crisis. A pesar de sus distintos manejos agronómicos, ambos municipios enfrentan un obstáculo comercial común: el control de los intermediarios sobre el valor del cultivo, un problema acentuado por la poca disposición histórica a formar cooperativas. De acuerdo con estos datos, las estrategias de desarrollo rural deben diseñarse según las condiciones de cada localidad. Resulta prioritario reducir costos operativos mediante el manejo agroecológico, incentivar paulatinamente la organización comunitaria y construir circuitos cortos de comercialización donde la riqueza generada permanezca en manos campesinas.

Palabras clave: asociatividad agrícola, circuitos cortos de comercialización, desarrollo rural, resiliencia socioecológica.



ABSTRACT

Understanding the socioeconomic dynamics of the chayote (*Sechium edule* (Jacq.) Swartz) agroecosystem in the High Mountains of Veracruz, Mexico, requires examining distinct territorial approaches. By conducting diagnostic surveys and producer panels, this research compared the operational strategies in Coscomatepec and Ixtaczoquitlán. Data indicate highly contrasting scenarios. Coscomatepec relies on heavy agricultural specialization to maximize commercial output, but its deep dependence on external inputs severely compromises local financial stability. Alternatively, smallholders in Ixtaczoquitlán opt to diversify their plots. This decision limits their marketable volume but grants them stronger economic security and resilience against crises. Despite these agronomic differences, producers in both municipalities encounter the same commercial barrier: middlemen monopolize the crop's value. A historical lack of cooperative organization further worsens this situation. Based on these records, rural development policies must be tailored to specific local conditions. Key priorities include lowering operational costs through agroecological practices, gradually encouraging community organization, and establishing short food supply chains to keep wealth within rural communities.

Keywords: agricultural cooperativism, short food supply chains, rural development, socio-ecological resilience.

INTRODUCCIÓN

En la región de las Altas Montañas de Veracruz, México, el cultivo de chayote (*Sechium edule* (Jacq.) Swartz) se ha consolidado como una actividad fundamental (Nataren-Velázquez *et al.*, 2020) que responde tanto a condiciones agroecológicas óptimas como a procesos sociohistóricos arraigados en el territorio (Castillo-Martínez & Romero-Jaen, 2024). Más allá de ser un simple producto agrícola, este cultivo constituye un pilar para la económica rural, pues garantiza el ingreso económico, fomenta el empleo familiar y favorece la retención de la población en sus comunidades. Aunque hay que considerar que el manejo de este sistema es homogéneo; mientras que en el municipio de Coscomatepec predomina una alta especialización productiva, Ixtaczoquitlán, el cultivo se integra de manera flexible en sistemas diversificados (Rivera-Ponce *et al.*, 2024; Ramírez-Rodas *et al.*, 2023). A pesar de su importancia, el sector enfrenta limitaciones estructurales críticas, como la dependencia de intermediarios, la falta de diferenciación del producto y una incipiente organización colectiva, factores que restringen el potencial económico de los productores locales (Nataren-Velázquez *et al.*, 2022).

Para analizar integralmente estas dinámicas, este estudio se fundamenta en el enfoque de los agroecosistemas, entendidos como sistemas socioecológicos donde las decisiones de la agricultura familiar requieren desarrollar un enfoque que fortalezca su resiliencia socioecológica. Los sistemas productivos diversificados bajo principios agroecológicos representan una estrategia fundamental para fortalecer la resiliencia de las comunidades campesinas, permitiéndoles afrontar escenarios adversos sin comprometer la continuidad de sus actividades económicas y sus formas de vida (Altieri *et al.*, 2015). Ante las limitaciones generadas por los esquemas tradicionales de intermediación y acaparamiento, las estrategias basadas en redes de comercialización local y organización colectiva representan alternativas con potencial para mejorar las



condiciones de intercambio, favorecer precios más equitativos y fortalecer los vínculos comunitarios. En el caso particular del chayote, la mayoría de los estudios existentes se han enfocado principalmente en aspectos agronómicos y productivos, y se dejó en segundo plano las dimensiones sociales, organizativas y económicas del sistema. Esta perspectiva centrada únicamente en lo técnico limita la comprensión integral del agroecosistema, ya que la manera en que los productores se organizan, toman decisiones y gestionan sus recursos influye directamente en su capacidad de adaptación y respuesta frente a las dinámicas del mercado, incluso dentro de territorios con características productivas similares.

El contraste productivo entre Coscomatepec e Ixtaczoquitlán permite observar cómo los productores adaptan sus estrategias de manejo y organización ante las condiciones particulares de cada territorio. En Coscomatepec, la especialización del cultivo de chayote ha favorecido la consolidación de un sistema productivo orientado al mercado; sin embargo, esta dinámica implica una mayor dependencia de insumos externos y una mayor exposición a los costos asociados al manejo intensivo del cultivo. Por otro lado, en Ixtaczoquitlán, la integración del chayote dentro de sistemas agrícolas diversificados representa una estrategia orientada a la generación de ingresos complementarios y al aprovechamiento de los recursos familiares, aunque con menor enfoque hacia esquemas de producción a gran escala.

Las diferencias en las dinámicas operativas y financieras entre Coscomatepec e Ixtaczoquitlán reflejan distintas estrategias de adaptación productiva que influyen en la resiliencia económica y social del territorio. Mientras que el modelo especializado de Coscomatepec demanda mayores inversiones asociadas al uso de insumos externos, y genera posibles presiones sobre la sostenibilidad económica de los productores, en Ixtaczoquitlán la diversificación de los sistemas de cultivo representa una estrategia orientada a reducir riesgos y fortalecer la continuidad del trabajo familiar, aunque con menor orientación hacia esquemas de producción intensiva.

Frente a este panorama, el objetivo de la presente investigación es estimar y comparar el valor socioeconómico del agroecosistema chayote (*Sechium edule* (Jacq.) Swartz) en ambas localidades, esto aporta elementos para comprender la relación entre las condiciones productivas, económicas y sociales que determinan la capacidad de respuesta de los productores frente a las dinámicas del mercado y bajo esta perspectiva comparativa, aportar evidencia empírica sólida que facilite el diseño de políticas de desarrollo orientadas a fortalecer a los productores en las Altas Montañas de Veracruz.



MATERIAL Y MÉTODOS

Área de estudio y selección de la muestra

La investigación se llevó a cabo en la región de las Altas Montañas del estado de Veracruz, México. El estudio se delimitó geográficamente a los municipios de Coscomatepec e Ixtaczoquitlán, seleccionados por su representatividad en la producción estatal de chayote (*Sechium edule* (Jacq.) Swartz) (SIAP, 2024).

La obtención de información primaria se realizó mediante un muestreo no probabilístico intencional (dirigido), sustentado en un diseño de selección experta, se consideró como criterio principal la participación de productores activos de chayote ubicados dentro de los municipios de estudio. Los participantes fueron seleccionados con base en su experiencia productiva, conocimiento del sistema agrícola y reconocimiento como actores clave dentro de la cadena productiva. La muestra analizada estuvo conformada por 21 productores de chayote: 13 correspondientes al municipio de Ixtaczoquitlán y 8 al municipio de Coscomatepec. Los participantes fueron seleccionados bajo los criterios de inclusión como: ser productor activo de chayote, contar con experiencia en el manejo del cultivo, pertenecer al municipio de estudio y tener disposición para participar en las sesiones de trabajo. Se procuró que los productores compartieran características comparables en cuanto al sistema productivo, nivel tecnológico y escala de producción, con la finalidad de construir información homogénea para el análisis económico y social. El número de participantes se consideró metodológicamente adecuado para el desarrollo de paneles de productores y sesiones de discusión grupal, ya que este tipo de técnicas cualitativas y participativas privilegia la profundidad de la información, el conocimiento especializado y la validación colectiva de datos sobre la representatividad estadística (Lander *et al.*, 2025). Además, los productores participantes fueron considerados informantes clave, líderes de opinión y poseedores de conocimiento práctico sobre el funcionamiento del agroecosistema chayote en sus respectivos territorios (Krueger & Casey, 2015).

Instrumentos y recolección de datos

El trabajo de campo se desarrolló durante los meses de octubre a diciembre de 2024. Para llevar a cabo la estimación social y productiva de este agroecosistema, se diseñó y aplicó una encuesta diagnóstica estructurada. El instrumento permitió recopilar información sobre el perfil sociodemográfico de los productores, características productivas, canales de comercialización, barreras de acceso a mercados, así como la implementación de prácticas de sostenibilidad y diferenciación del producto.

De manera complementaria, y con el fin de estimar el valor económico del sistema, se utilizó la metodología de paneles de costos de producción (Sagarnaga-Villegas *et al.*, 2018). Esta técnica grupal, adaptada del método Delphi, permitió construir información



estandarizada sobre costos de producción, requerimientos de inversión, uso de insumos, mano de obra, mantenimiento, comercialización y márgenes de rentabilidad. Durante las sesiones grupales, los datos fueron discutidos, contrastados y consensuados entre los participantes, lo cual permitió integrar matrices de costos representativas para cada municipio. Se realizaron un panel de construcción y un panel de validación (dos en total para cada municipio estudiado), en donde se construyeron Unidades Representativas de Producción (URP), que caracterizan la zona de estudio.

El procedimiento metodológico se desarrolló en cuatro etapas: primero, se identificaron productores activos e informantes clave en cada municipio; segundo, se aplicó la encuesta diagnóstica estructurada; tercero, se realizaron paneles de productores para estimar y validar los costos de producción; y cuarto, se sistematizó la información para comparar las características económicas y sociales del agroecosistema entre Coscomatepec e Ixtaczoquitlán.

Análisis de la información

Los datos recolectados mediante las encuestas fueron sistematizados en una base de datos y analizados mediante estadística descriptiva. Se calcularon frecuencias relativas para variables categóricas, así como medidas de tendencia central cuando la naturaleza de los datos lo permitió. Este análisis permitió identificar patrones relacionados con el perfil de los productores, estructura productiva, canales de comercialización, nivel de organización, acceso a capacitación y percepción del cultivo.

Para procesar la información agroeconómica recopilada en los paneles, se diseñaron matrices de costos y se utilizó Excel®. La inversión se clasificó en categorías clave como insumos, mano de obra, mantenimiento, comercialización y gastos operativos adicionales. A partir de esto, se determinó el peso porcentual y el valor agregado de cada concepto dentro del gasto general, lo cual facilitó comparar cómo funciona la estructura financiera del cultivo en los dos municipios.

Cabe aclarar que el propósito de este trabajo no era evaluar tratamientos agronómicos, buscar causalidades ni hacer proyecciones poblacionales probabilísticas, por lo que se prescindió de diseños experimentales o pruebas estadísticas inferenciales. En su lugar, la investigación se guió por un enfoque metodológico mixto, descriptivo y comparativo. Apoyarnos directamente en encuestas diagnósticas y paneles de productores nos dio las herramientas necesarias para analizar frente a frente la realidad social y económica del chayote en dos zonas con lógicas de manejo tan distintas.



RESULTADOS

Características socioproductivas y comerciales: la base de dos modelos territoriales

Para trascender el nivel descriptivo, los hallazgos de la encuesta diagnóstica se interpretan como la expresión empírica de dos lógicas territoriales contrapuestas, el modelo de especialización intensiva con orientación comercial (Coscomatepec) y el modelo de diversificación flexible con base familiar (Ixtaczoquitlán). El análisis se centra en variables críticas que definen la estructura socio-productiva, la sostenibilidad y la capacidad organizativa de los productores (Tabla 1).

Tabla 1. Características socio-productivas y comerciales del agroecosistema chayote de las URP en los municipios de estudio

Variable	Categoría principal	Coscomatepec %	Ixtaczoquitlán %
Edad del productor	41 a 60 años	37.5	61.5
Experiencia en el cultivo	Más de 10 años	50.0	69.2
Superficie cultivada	20 a 60 tareas	62.5	53.8
Lugar de venta	Mercado local	87.5	100.0
Dificultad para acceder a mercados externos	Sí	37.5	84.6
Uso de estrategias de promoción	No	100.0	38.5
Capacitación en promoción	No	87.5	76.9
Implementación de diferenciación	No	50.0	100.0
Práctica sostenible predominante	Compostaje	75.0	76.9
Interés en capacitación sobre sostenibilidad	Sí	100.0	92.3
Principal desafío	Acceso a mercados	37.5	38.5
Recurso requerido	Capacitación	25.0	61.5
Disposición a colaborar con otros productores	Sí	100.0	100.0

Nota 1. Porcentajes calculados sobre la base de elección única prioritaria. Nota 2. Porcentajes derivados de frecuencias de selección en un listado cerrado con casillas de verificación.



En relación con la dimensión socioproductiva y la tenencia de la tierra, los resultados muestran un perfil de productores con edades comprendidas entre 41 y 60 años, quienes cuentan con una amplia trayectoria en el cultivo de chayote (*Sechium edule* (Jacq.) Swartz). Esta experiencia representa un elemento favorable para el manejo y continuidad del sistema productivo; sin embargo, las diferencias en la superficie disponible generan distintas estrategias de producción entre las localidades analizadas. A nivel regional, las unidades productivas presentan extensiones entre 20 y 60 tareas (equivalentes a 1.25 a 3.75 ha), destacó Coscomatepec por concentrar predios de mayor tamaño. Esta condición ha favorecido una mayor especialización del cultivo, asociada con sistemas productivos más homogéneos y una mayor dependencia del uso de insumos externos, lo que puede incrementar la vulnerabilidad económica de los productores ante variaciones en los costos de producción y las condiciones del mercado.

En relación con la dinámica comercial y la capacidad de retención de valor dentro de la cadena productiva, los resultados evidencian la existencia de condiciones de negociación diferenciadas entre los productores, aun cuando la comercialización del chayote se concentra principalmente en mercados locales y regionales. En el caso de Ixtaczoquitlán, estas limitaciones son más evidentes, ya que el 84.6% de los productores entrevistados identifica el acceso a mercados externos como una de las principales dificultades para la comercialización de su producto. Entre las barreras más relevantes destacan la limitada incorporación a canales formales de venta (38.5%) y la ausencia de asesoría para la promoción y posicionamiento del cultivo (100%). Bajo este escenario, los productores presentan una mayor dependencia de intermediarios, lo que reduce su capacidad para negociar mejores condiciones comerciales y limita la apropiación del valor generado por la actividad productiva. Por otra parte, Coscomatepec presenta una dinámica comercial con mayores capacidades de adaptación; aunque persisten limitaciones relacionadas con la capacitación comercial, el 50% de los productores reporta realizar una clasificación del fruto con base en su calidad. Esta práctica representa una estrategia inicial de diferenciación que facilita su inserción en mercados regionales y disminuye los riesgos asociados a la comercialización.

Al evaluar las acciones ambientales en las parcelas, la elaboración de composta resalta como la actividad principal (adoptada por más del 75% de los productores). Pese a este avance, todavía hace falta acompañamiento; de hecho, el 61.5% de los agricultores de Ixtaczoquitlán solicitó capacitación específica para lograr una transición agroecológica completa. A nivel social, el dato más relevante de la investigación fue que el 100% de los participantes en ambos municipios afirmó estar dispuesto a colaborar en grupo. Este interés generalizado ofrece el escenario perfecto para promover formas de organización colectiva y crear circuitos cortos de comercialización. Estas estrategias son fundamentales para reconstruir el tejido social y dotar a los productores de las Altas



Montañas de las herramientas necesarias para superar las fallas de mercado y fortalecer su resiliencia socioecológica frente a las presiones externas.

Estimación económica: la expresión financiera de la especialización frente a la diversificación

Para dar sustento empírico a la tesis de esta investigación, la estimación económica se aborda no solo como un balance de gastos, sino como el reflejo financiero de las estrategias adaptativas de las familias frente a su entorno. El análisis derivado de los paneles de productores permitió determinar la estructura de costos operativos de las Unidades Representativas de Producción (URP), las cuales sintetizan las decisiones humanas dentro de estos agroecosistemas. Con el fin de garantizar una comparación metodológica válida entre la especialización de Coscomatepec y la diversificación de Ixtaczoquitlán, los valores monetarios fueron estandarizados de forma anualizada y por hectárea (ha) (Tabla 2). Este ejercicio analítico es crucial para evidenciar cómo la configuración de los costos (especialmente la dependencia de insumos externos frente al uso de mano de obra familiar) define los niveles de vulnerabilidad territorial y la capacidad de resiliencia socioecológica de los productores ante las presiones del mercado.

Tabla 2. Componentes principales del costo de producción del chayote (valores anualizados en \$MNX por hectárea)

Componente del costo	Coscomatepec (\$)	Ixtaczoquitlán (\$)
Insumos (fertilizantes y plaguicidas)	78,800.00	6,150.00
Mano de obra (jornales)	4,500.00	44,000.00
Comercialización (fletes y empaques)	12,000.00	10,000.00
Mantenimiento (infraestructura)	16,102.00	500.00
Otros	2,725.00	930.00
Total, costos operación	114,127.00	61,580.00

Al evaluar los gastos operativos de un ciclo agrícola anual por ha, quedan claras las diferencias de manejo entre los municipios de la región. Coscomatepec requiere \$114,127.00 MXN de costos de operación para su funcionamiento. De ese monto, el 69.05% corresponde a insumos sintéticos y el 14.11% al arreglo de estructuras. Esta distribución de costos refleja una dependencia crítica hacia el mercado exterior, que eleva el riesgo financiero de las familias ante posibles aumentos tarifarios.



El panorama de Ixtaczoquitlán contrasta, ya que opera con \$61,580.00 MXN/ha, 46.04% menos que el municipio de Coscomatepec. Aquí, la mano de obra es el gasto más representativo. Lejos de ser un gasto en efectivo, esta labor la asume directamente el núcleo familiar, convirtiéndose en una estrategia de resiliencia pura. Al proveer su propia mano de obra, los productores evitan la fuga de capitales y mantienen a flote sus cultivos sin recurrir a préstamos. Con la intención de clasificar la orientación técnica de ambas zonas, los conceptos de inversión se agruparon según su impacto en la estructura de costos (Tabla 3). Se utilizaron rangos de contribución específicos: Bajo (menor al 10%), Medio (entre 10 y 50%) y Alto (mayor al 50%), lo que ayuda a visualizar qué factores ejercen mayor presión económica sobre los productores.

Tabla 3. Participación relativa y nivel indexado de los componentes del costo de producción

Componente del costo	Coscomatepec (%)	Nivel	Ixtaczoquitlán (%)	Nivel
Insumos	69	Alto (>50%)	10	Medio (10-50%)
Mano de obra	4	Bajo (<10%)	71	Alto (>50%)
Comercialización	11	Medio (10-50%)	16	Medio (10-50%)
Mantenimiento	14	Medio (10-50%)	2	Bajo (<10%)
Otros	2	Bajo (<10%)	1	Bajo (<10%)

Los resultados de la indexación confirman la profunda discrepancia paradigmática entre ambos modelos territoriales en la gestión de sus agroecosistemas. El municipio de Coscomatepec exhibe una intensidad de nivel Alto en la participación de los insumos (69%), lo que denota una configuración técnica de especialización intensiva altamente dependiente de mercados externos de agroquímicos, lo que incrementa su vulnerabilidad financiera. En contraposición, Ixtaczoquitlán presenta un nivel Alto en el uso de mano de obra (71%), consolidándose como un modelo de base familiar que prioriza el autoempleo y la movilización de capital humano como estrategia de resiliencia socioecológica. Aunque, surge un punto de convergencia crítica en la dimensión de la comercialización, clasificada en un nivel Medio para ambos territorios (11% y 16%). Más allá del esquema productivo que elija cada municipio, los resultados muestran que el traslado de la cosecha es una barrera compartida e inevitable. Pagar por estos movimientos logísticos castiga el ingreso de las familias y deja al descubierto cómo el mercado local está



dominado por redes de acaparadores, las cuales reducen fuertemente las ganancias reales de los productores.

Integración socio-productiva y tensiones de los modelos territoriales

La Tabla 4 reúne los datos cualitativos y los perfiles operativos de ambos municipios, y combina los resultados de las encuestas diagnósticas con el análisis de los costos.

Tabla 4. Comparación de las características socio-productivas y comerciales del agroecosistema chayote en trabajo de campo y encuesta diagnóstica (2024)

Dimensión Analítica	Modelo de Especialización Intensiva (Coscomatepec)	Modelo de Diversificación Flexible (Ixtaczoquitlán)
Grado de especialización	Alto: Predominio del monocultivo hortícola con fines comerciales extensivos.	Medio/Bajo: Integración del cultivo en sistemas diversificados y huertos familiares.
Orientación de la estructura productiva	Consolidada: Enfocada en la maximización del volumen y la estandarización del producto.	Diversificada: Orientada al autoempleo familiar y la resiliencia del agroecosistema.
Vulnerabilidad y riesgo financiero	Alta: Elevada dependencia de capital líquido para la adquisición de insumos externos.	Baja: Reducción de gastos monetarios mediante la amortización con mano de obra familiar.
Naturaleza de la gestión de costos	Rígida: Basada en costos de insumos sintéticos.	Flexible: Disponibilidad y capacidad de la fuerza de trabajo familiar.
Función socioeconómica del cultivo	Estratégica: Constituye el eje conductor y principal sustento del ingreso del hogar.	Complementaria: Funciona como un amortiguador económico y sustento estacional.
Dinámicas de inserción comercial	Regional/Mayoreo: Articulación con mercados.	Local/Proximidad: Venta local con alto potencial para Circuitos Cortos de Comercialización.
Limitaciones estructurales críticas	Volatilidad de precios de insumos y trabajo con intermediarios.	Nula agregación de valor y fuerte dependencia de redes tradicionales de intermediación.

Nota 3. La clasificación de estas variables es una síntesis cualitativa fundamentada en la triangulación de los resultados descriptivos de la encuesta y el consenso de los paneles de productores. Los criterios de definición fueron los siguientes: 1) Nivel de especialización e Importancia del cultivo: Definidos por la extensión de superficie (>20 tareas = Alto/Principal) y la dependencia del ingreso familiar hacia este único cultivo. 2) Estructura productiva: Identificada como Consolidada por su alto requerimiento de insumos y capital externo, frente a la modalidad Diversificada, cuya base operativa es la mano de obra del hogar y la mezcla de cultivos. 3) Organización y capacitación: Su clasificación dependió de si los agricultores mantienen o no vínculos formales con agrupaciones comerciales y dependencias de apoyo agrícola.



A partir de esta información, es evidente que, sin importar el grado de especialización de las parcelas, toda la región comparte problemas de fondo: la organización entre productores es casi nula y las oportunidades para recibir capacitación técnica o comercial son mínimas.

Estas marcadas diferencias en los gastos de operación dan lugar a dos realidades muy distintas. En Coscomatepec, la fuerte inyección de capital y la compra constante de insumos permiten cosechar mayores volúmenes. El problema de este modelo es que exige un flujo de efectivo muy alto, lo cual compromete la estabilidad de la unidad productiva y deja al agricultor sumamente expuesto a los cambios bruscos en los precios de los agroquímicos.

DISCUSIÓN

El análisis territorial demuestra que las decisiones operativas y el uso de los recursos en cada zona están estrechamente ligados a qué tan expuestos quedan los productores frente a las presiones del mercado. El esquema que se observa en Coscomatepec se caracteriza por una fuerte inyección de capital e insumos agroquímicos. Aunque esta estrategia eleva el rendimiento por hectárea, también amarra al productor a depender de financiamiento externo y eleva el riesgo financiero cuando los insumos suben de precio. Por el contrario, los agricultores de Ixtaczoquitlán han optado por diversificar sus parcelas basándose en el trabajo de la propia familia. Esta opción reduce la necesidad de dinero en efectivo y, al mismo tiempo, les otorga un escudo más fuerte ante choques económicos o climáticos, un comportamiento que coincide con lo reportado por [Venegas-Sandoval et al. \(2021\)](#) al estudiar la resiliencia en economías campesinas frente a crisis agrícolas.

Tensión entre especialización intensiva y resiliencia socioecológica

La dinámica en Coscomatepec representa una vía de manejo muy específica:

Especialización intensiva → Mayor productividad → Mayor dependencia externa → Mayor vulnerabilidad financiera

Al priorizar el volumen de cosecha, este territorio ha logrado un grado de tecnificación importante, un aspecto que ya adelantaban [Nataren-Velazquez et al. \(2022\)](#) para las zonas hortícolas veracruzanas. El problema radica en que este nivel de consolidación arrastra consigo un riesgo grave. Los datos recabados indican que las parcelas dependen en un 69% de agroquímicos externos (fertilizantes sintéticos y plaguicidas). En términos prácticos, la Unidad Representativa de Producción (URP) queda desprotegida si los precios globales de los insumos se disparan. Así, la eficiencia agronómica termina convirtiéndose en un foco de vulnerabilidad, pues mantener el cultivo exige un flujo de capital constante.



En Ixtaczoquitlán ocurre una situación muy distinta, la cual puede resumirse en la siguiente ruta de adaptación:

Diversificación campesina → Optimización de mano de obra local → Mayor flexibilidad adaptativa → Mayor resiliencia socioecológica

Las familias de este municipio apuestan por mezclar cultivos y apoyarse casi exclusivamente en su propia fuerza de trabajo, así asegurar primero su sustento antes que la venta masiva. Diversos estudios, como los de [Venegas Sandoval et al. \(2021\)](#) y [Casimiro-Rodríguez et al. \(2020\)](#), coinciden en que reducir al mínimo el gasto monetario otorga a las parcelas un “blindaje crítico”. Al depender del autoempleo, los agricultores logran frenar el impacto de las crisis económicas externas; es decir, aceptan limitar sus volúmenes comerciales para garantizar, a cambio, la supervivencia a largo plazo de su medio de vida.

Más allá de cómo se trabaje la tierra en cada municipio, la barrera principal aparece al momento de la venta. Independientemente de cómo manejen sus parcelas, los dos grupos sufren las mismas trabas comerciales y la falta de redes colectivas. La venta a través de intermediarios es casi la única opción, lo que castiga duramente el ingreso campesino. Sin embargo, los propios productores reconocen la necesidad de buscar salidas: el 100% de la muestra aceptaría participar en iniciativas de trabajo conjunto, y más del 90% indicó que requiere capacitación enfocada en mercados y prácticas sustentables.

Esta receptividad local es el insumo principal para desarrollar Circuitos Cortos de Comercialización (CCC). La función de acortar los eslabones logísticos es asegurar que el productor negocie más cerca del comprador final, con esto se evita que las ganancias se diluyan en el acaparamiento. Según los análisis de [Villatoro-Hernández et al. \(2024\)](#) en Xalapa, implementar canales alternativos repercute positivamente tanto en el bolsillo de las familias como en la economía estatal en general. Respaldar este tipo de alianzas constituye una acción básica para garantizar el comercio equitativo y empoderar al sector rural, una dinámica que se alinea perfectamente con las tendencias de reterritorialización agroalimentaria que detallan [Chiffolleau & Dourian \(2020\)](#) a nivel global.

CONCLUSIONES

La evaluación del agroecosistema del chayote (*Sechium edule* (Jacq.) Swartz) en las Altas Montañas de Veracruz comprueba la coexistencia de dos modelos de manejo fuertemente contrastantes. Esta dualidad territorial hace indispensable la creación de políticas agrícolas que se adapten al contexto de cada localidad, para descartar las soluciones generales. Al observar el caso de Coscomatepec, destaca una clara vocación hacia la agricultura intensiva y especializada. Si bien esto asegura grandes volúmenes



de cosecha, también pone en riesgo las finanzas del productor debido al gasto constante en insumos externos. La situación en Ixtaczoquitlán es diferente, ya que las familias mantienen una agricultura diversificada. En lugar de buscar grandes ganancias comerciales, estas unidades priorizan el autoempleo y la flexibilidad de sus parcelas, para lograr así una mayor resistencia frente a las crisis económicas y asegurar su sustento.

Los alcances de esta investigación presentan limitaciones metodológicas, debido a que, al utilizar un muestreo cualitativo, transversal y no probabilístico basado en informantes clave, los datos no buscan una representatividad estadística poblacional, si no comprender las decisiones operativas de los agricultores a nivel local, un aspecto fundamental para entender el territorio y que los estudios puramente agronómicos suelen dejar de lado. Los datos aquí presentados reflejan la situación actual del agroecosistema productivo y dejan sentada la base para futuras investigaciones de corte longitudinal.

CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

M.R.J. Conceptualización, Metodología, Investigación, Redacción del borrador original.

S.C.M. Conceptualización, Metodología, Obtención de financiación, Análisis formal, Curación de datos, Redacción (revisión y edición), Supervisión, Administración del proyecto.

C.D.G. Redacción (revisión y edición), Metodología, Análisis formal.

J.C.M. Redacción (revisión y edición), Metodología, Análisis formal.

E.R.R. Redacción (revisión y edición), Metodología, Análisis formal.

G.H.S. Redacción (revisión y edición)

FINANCIAMIENTO

Esta investigación recibió financiamiento por parte de la Convocatoria de Proyectos de Investigación Científica, Humanística, de Desarrollo Tecnológico e Innovación 2026, de los Institutos Tecnológicos Federales, Descentralizados y Centros, del Tecnológico Nacional de México, por el proyecto de clave 26544.26-PD.

DECLARACIÓN DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Los autores declaran que se obtuvo el consentimiento informado de los participantes, conforme a las normativas éticas y legales vigentes.

AGRADECIMIENTOS

Al Tecnológico Nacional de México, por el financiamiento del proyecto de clave 26544.26-PD.



CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran la ausencia de conflicto de interés entre las instituciones participantes para el desarrollo de este proyecto.

REFERENCIAS

ALTIERI MA, Nicholls C, Henao A, Lana MA. 2015. Agroecology and the design of climate change-resilient farming systems. *Agronomy for Sustainable Development*. 35(3):869-890. <https://doi.org/10.1007/s13593-015-0285-2>

CASIMIRO-RODRÍGUEZ L, Casimiro-González A, Suárez-Hernández, J, Martín-Martín G J, Rodríguez-Delgado I. 2020. Evaluación de la resiliencia socioecológica en escenarios de agricultura familiar en cinco provincias de Cuba. *Pastos y Forrajes*. 43(4):286-296.

https://www.researchgate.net/publication/352726970_Evaluacion_de_la_resiliencia_socioecologica_en_escenarios_de_agricultura_familiar_en_cinco_provincias_de_Cuba

CHIFFOLEAU Y, Dourian T. 2020. Sustainable food supply chains: Is shortening the answer? A literature review for a research and innovation agenda. *Sustainability*. 12(23): 9831. <https://doi.org/10.3390/su12239831>

CASTILLO-MARTÍNEZ S I, Romero-Jaen M. 2024. Chayote: El tesoro verde de las Altas Montañas. *Revista Mexicana De Agroecosistemas*. 11(2):179-185. <https://doi.org/10.60158/rma.v11i2.444>

KRUEGER RA, Casey MA. 2015. Focus groups: A practical guide for applied research (5th ed.). SAGE Publications. <https://www.sagepub.com/shop/buy-a-book/focus-groups-5-243860>

LANDER J, Wallraf S, Pieper D, Klawunn R, Altawil H, Dierks ML, John C. 2025. Recruiting participants for focus groups in health research: A meta-research study. *BMC Medical Research Methodology*. 25(1):9. <https://doi.org/10.1186/s12874-025-02464-x>

NATAREN-VELAZQUEZ J, del Ángel-Pérez AL, Megchún-García JV, Hernández-Estrada CA, y Ramírez-Romero S. 2022. *El chayote (Sechium edule Jacq Swartz) en la zona de Alta Montaña de Veracruz, México*. Centro de Investigación Regional Golfo Centro del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP).

https://www.researchgate.net/publication/358446203_El_chayote_Sechium_edule_Jacq_Swartz_en_la_zona_de_Alta_Montana_de_Veracruz_Mexico



NATAREN-VELAZQUEZ J, del Angel-Pérez AL, Megchún-García JV, Ramirez-Herrera E, Hernandez-Estrada CA, Meneses-Marquez I. 2020. Caracterización del cultivo de chayote (*Sechium edule* Jacq.) (Swartz) en la zona de Altas Montañas del estado de Veracruz. *Revista Internacional de Desarrollo Regional Sustentable*. 5(1):134-152. <http://rinderesu.com/index.php/rinderesu/article/view/52>

RAMÍREZ-RODAS YC, Arévalo-Galarza ML, Cadena-Iñiguez J, Soto-Hernández RM, Peña-Valdivia CB, Guerrero-Analco JA. 2023. Chayote Fruit (*Sechium edule* var. *virens levis*) Development and the Effect of Growth Regulators on Seed Germination. *Plants*. 12(1):108. <https://doi.org/10.3390/plants12010108>

RIVERA-PONCE EA, Arévalo-Galarza ML, Cadena-Iñiguez J, Soto-Hernández M, Ramírez-Rodas Y, García-Osorio C. 2024. Characteristics and Potential Use of Fruits from Different Varietal Groups of *Sechium edule* (Jacq.) Sw. *Horticulturae*. 10(8):844. <https://doi.org/10.3390/horticulturae10080844>

SAGARNAGA-VILLEGAS LM, Salas-González JM, y Aguilar-Ávila J. 2018. *Metodología para estimar costos, ingresos y viabilidad financiera y económica en Unidades Representativas de Producción*. Universidad Autónoma Chapingo (UACH) - Centro de Investigaciones Económicas, Sociales y Tecnológicas de la Agroindustria y la Agricultura Mundial (CIESTAAM). ISBN: 978-607-12-0545-2. https://www.researchgate.net/publication/335319625_Metodologia_para_estimar_costos_ingresos_y_viabilidad_financiera_y_economica_en_unidades_representativas_de_produccion

SIAP. 2024. Servicio de información agroalimentaria y pesquera. Acciones y programas: Cierre de la producción agrícola [WWW Document]. Retrieved May 29, 2024. <https://nube.siap.gob.mx/cierreagricola/>

VENEGAS-SANDOVAL A, Soto-Pinto L, Álvarez-Gordillo G, Alayón-Gamboa A, Díaz-Nigenda E. 2021. La diversificación de estrategias socioambientales en la familia campesina: mecanismo de resiliencia ante la crisis del café en Chiapas. *Revista Pueblos Y Fronteras Digital*. 16: 1-31. <https://doi.org/10.22201/cimsur.18704115e.2021.v16.510>

VILLATORO-HERNÁNDEZ JG, Vidal-Álvarez M, Vázquez-Elorza A, Tolentino-Martínez JM, y Pacheco-López NA. 2024. Circuitos cortos de comercialización en la Zona Metropolitana de Xalapa, Veracruz, México, un análisis estructural para su fortalecimiento. *Estudios Sociales. Revista de Alimentación Contemporánea y Desarrollo Regional*. 34(63). <https://doi.org/10.24836/es.v34i63.1399>

Errata, Erratum

<https://abanicoacademico.mx/revistasabanico-version-nueva/index.php/abanico-agroforestal/errata>