

CHAYOTE: EL TESORO VERDE DE LAS ALTAS MONTAÑAS DE VERACRUZ – RAÍCES DE TRADICIÓN Y SABOR

CHAYOTE: THE GREEN TREASURE OF THE VERACRUZ HIGHLANDS - ROOTS OF TRADITION AND TASTE

¹Martha Romero-Jaen , ^{1§}Susana Isabel Castillo-Martínez 

¹ Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico Superior de Zongolica, Km 4 Carretera a la Compañía S/N, Tepetitlanapa, 95005 Zongolica, Veracruz, México. [§]Autor de correspondencia: (susana_castillo@zongolica.tecnm.mx).

Introducción. El chayote (*Sechium edule* (Jacq.) Sw.), una fruta originaria de Mesoamérica, que se cultiva ampliamente en las zonas montañosas de Veracruz. Dicho estado acapara el 84 % de la producción en México (SIAP, 2023). El chayote es un alimento tradicional nativo que se consume en la región de las Altas Montañas (Vázquez-Martín et al., 2024a). Este fruto no solo destaca por sus beneficios nutricionales, sino también por su valor cultural e histórico para la región. El cultivo y consumo de chayote están profundamente enraizados en la vida de las comunidades locales, quienes lo utilizan en diversas preparaciones culinarias y con fines medicinales. En las Altas Montañas de Veracruz, el chayote se ha convertido en un recurso esencial que impulsa el desarrollo rural y el turismo agroalimentario, al mismo tiempo que preserva las tradiciones y la biodiversidad local (Beltrán-Morales, 2022; Guadarrama-Chávez, 2018).

Las problemáticas en la producción de chayote se han analizado desde diferentes enfoques, por ejemplo, la presencia y diversidad de plagas (Cadena-Iñiguez et al., 2024; Jiménez-Martínez et al., 2020; González-Lucas et al., 2019), diversidad genética del cultivo (Cheng et al., 2024; Shi et al., 2023), etapas de la postcosecha (Salam et al., 2023; Montecinos-Pedro, 2019). Este artículo explora la importancia del chayote desde sus orígenes hasta sus innovaciones actuales, resaltando su rol en la economía local y su relevancia cultural y ecológica.

Desarrollo. Origen e importancia cultural: el chayote pertenece a la familia de las cucurbitáceas y ha sido cultivado en México desde épocas prehispánicas. Su domesticación en Veracruz es especialmente significativa debido a la biodiversidad que caracteriza a esta región. Hoy en día, se cultiva principalmente en climas subtropicales y templados, donde sus frutos se adaptan bien a las condiciones locales.

Un legado milenario: en épocas prehispánicas, el chayote fue uno de los alimentos principales de las comunidades indígenas de Mesoamérica. Su facilidad para crecer en terrenos montañosos y su resistencia a plagas hicieron de esta planta un recurso esencial en la dieta de nuestros ancestros. Además, se han encontrado registros de uso medicinal del chayote en códices antiguos, donde se destaca por sus propiedades refrescantes y sus beneficios para el sistema digestivo.

El chayote y el comercio local: las comunidades han mantenido una relación simbiótica con el chayote, usándolo no solo como alimento, sino también en prácticas de intercambio en mercados tradicionales, como el Tianguis Tradicional de Coscomatepec de Bravo, Veracruz, México (**Figura 1**). Este mercado es un espacio donde se fomenta el comercio local y se preservan prácticas ancestrales, conectando a las comunidades a través de tradiciones de intercambio y comercio justo (Beltrán-Morales, 2022).



Figura 1. Flora nativa comercializada en el mercado tradicional de Coscomatepec de Bravo, Veracruz (Vázquez-Martín et al., 2024b).

Valor nutricional y beneficios para la salud: el chayote constituye una valiosa fuente de vitaminas, minerales y compuestos bioactivos que benefician a la salud, que también son llamadas propiedades nutraceuticas. Entre sus nutrientes destacan: a) vitamina C que contribuye a la función inmune y a la producción de colágeno, promoviendo una piel saludable; b) potasio que es fundamental para el funcionamiento muscular y el control de presión arterial; c) magnesio que apoya al metabolismo energético y la salud ósea; y, d) fibra que contribuye en la salud digestiva ya que mantiene estable la glucosa en sangre (Ramírez-Rodas et al., 2023; Riviello-Flores et al., 2018).

Adicionalmente posee propiedades antioxidantes y antiinflamatorias, ya que a través de los compuestos flavonoides y cucurbitacinas que contiene se disminuye el estrés oxidativo y la inflamación en el organismo, lo que resulta fundamental para la prevención de enfermedades crónicas (Riviello-Flores et al., 2018; Ramírez-Rodas et al., 2023).

Innovaciones en productos derivados: investigaciones sobre variedades comerciales,

como *Virens levis* y *Nigrum spinosum*, han demostrado que el jugo de chayote conserva sus propiedades antioxidantes y puede mezclarse con ingredientes naturales como piña y estevia, creando productos atractivos para consumidores interesados en la salud y el bienestar (Riviello-Flores et al., 2018).

Impacto económico y desarrollo rural: el chayote es un cultivo de importancia económica para Veracruz y fuente de ingresos de muchas familias, ya que concentra el 84 % de la producción en México, en una superficie sembrada de más de 2306 ha, en las cuales obtienen rendimientos que ascienden a 71.20 t ha⁻¹ (Figura 2) (SIAP, 2023). El impacto económico y el desarrollo rural asociados a su cultivo se destacan por su contribución a la economía local y a la sostenibilidad de las comunidades rurales. Este cultivo, conocido por sus múltiples aplicaciones y su capacidad de adaptarse a diversas condiciones agroclimáticas, ha sido fundamental para el sustento y desarrollo de muchas familias campesinas y pequeños productores.



Figura 2. Evolución del cultivo de chayote en México (1978 - 2023). A) Producción de chayote. B) Rendimiento de chayote.

Contribución al ingreso familiar: el chayote es un cultivo clave en la región de Veracruz, que ha permitido a las familias rurales obtener ingresos estables y mejorar su calidad de vida. La venta y comercialización de chayote proporciona una fuente significativa de ingresos, lo cual permite a los agricultores cubrir sus necesidades básicas y realizar inversiones en la educación y bienestar de sus hijos (Núñez-Pastrana et al., 2019). La diversidad fenotípica del chayote en Veracruz, que incluye variedades como el Verde liso y el Negro Xalapa, amplía las oportunidades de mercado y fomenta un comercio más robusto (Gutiérrez-León, 2022).

Generación de empleo y movilización económica: la producción de chayote genera empleos directos e indirectos en la región. Las labores de cultivo, cosecha y manejo postcosecha requieren una cantidad considerable de mano de obra, lo cual contribuye a la reducción de la migración hacia áreas urbanas (Ramírez-Rodas et al., 2023). Adicionalmente, el procesamiento y la distribución del chayote han impulsado el desarrollo de cadenas de suministro que apoyan a la economía local y generan empleos en áreas de transporte y venta al por mayor y al por menor (Núñez-Pastrana et al., 2019).

Desarrollo de agroindustrias: el chayote no solo es consumido fresco, sino que también es procesado en diversas formas, incluyendo productos deshidratados y jugos, lo cual ha fomentado la creación de pequeñas agroindustrias en la región. Estas iniciativas han mejorado la estabilidad económica de los productores y han promovido un modelo de desarrollo basado en la colaboración y sostenibilidad (Beltrán-Morales, 2022). Las agroindustrias locales permiten agregar valor al producto y ampliar su presencia en el mercado, favoreciendo el desarrollo rural y la diversificación económica (Núñez-Pastrana et al., 2019).

Retos y oportunidades: a pesar de sus ventajas económicas, el cultivo del chayote enfrenta retos significativos, como la viviparidad de los frutos y la susceptibilidad a enfermedades durante la postcosecha, lo cual puede afectar su calidad y valor comercial (Núñez-Pastrana et al., 2019). Sin embargo, la implementación de tecnologías de manejo postcosecha y el desarrollo de prácticas agrícolas sostenibles representan oportunidades para mejorar la producción y prolongar la vida útil del producto (Ramírez-Rodas et al., 2023).

Desafíos postcosecha y preservación: uno de los principales desafíos en la producción del chayote es su limitada vida útil, ya que tiende a germinar rápidamente y es susceptible a enfermedades fúngicas tras la cosecha. De acuerdo con Núñez-Pastrana et al. (2019) para mantener su frescura y calidad, se están implementando prácticas de conservación como: a) control del ambiente: almacenamiento en condiciones controladas para reducir la germinación y minimizar el riesgo de hongos; y, b) reguladores de crecimiento: el ácido abscísico y el ácido giberélico han demostrado ser efectivos en la extensión de la vida útil del chayote.

Economía circular y producción sustentable de chayote: la economía circular emerge como una alternativa clave para optimizar el uso de recursos y minimizar los desechos en la producción del chayote. Para la recuperación de nutrientes del suelo el compostaje de los restos de chayote y su reutilización como fertilizante orgánico contribuyen a la salud del mismo y reducen la dependencia de fertilizantes sintéticos; este ciclo regenerativo mejora su fertilidad y promueve prácticas de agricultura sostenible (Negrón-Ríos, 2020). Además, el cultivo intercalado del chayote como planta de cobertura protege el suelo, fomenta la biodiversidad y reduce la erosión, particularmente en las áreas montañosas de Veracruz, donde el suelo es propenso a la degradación (Córdova-Preciado et al., 2021).

De igual manera, el desarrollo de programas de capacitación permite a los agricultores aprender técnicas de economía circular y agricultura sostenible, lo que optimiza el uso de recursos y minimiza los desechos (Córdova-Preciado et al., 2021). Asimismo, la creación de cooperativas facilita la formación de redes entre agricultores, quienes pueden compartir conocimientos y experiencias sobre prácticas sustentables y acceder a mejores oportunidades de financiamiento y comercialización (Beltrán-Morales, 2022).

Desarrollo de redes de comercialización sustentable: la creación de redes de abastecimiento local permite que el chayote producido de manera sostenible llegue directamente a mercados locales, restaurantes, y tiendas especializadas en productos orgánicos, promoviendo el comercio justo y la reducción de emisiones al minimizar el transporte (Ramírez-Rodas et al., 2023).

Conexión con iniciativas de turismo sostenible: el chayote es también un recurso valioso para el desarrollo del turismo rural y agroecológico. Los visitantes pueden participar en experiencias agroturísticas que los involucren en la cosecha y en la elaboración de productos derivados del chayote, proporcionando ingresos adicionales a los agricultores y promoviendo prácticas sostenibles (Gutiérrez-León, 2022). Las rutas turísticas centradas en el cultivo del chayote y sus prácticas agroecológicas ofrecen a los visitantes una experiencia única y fomentan la conciencia ambiental, al tiempo que fortalecen el sentido de identidad local y ayudan a conservar el patrimonio agrícola de Veracruz (Córdova-Preciado et al., 2021).

Prospectiva. El cultivo de chayote en las Altas Montañas de Veracruz está lleno de oportunidades, pero también presenta desafíos significativos que deben ser abordados de manera integral y estratégica. Este cultivo no solo tiene el potencial de ser rentable para los agricultores locales, sino que también representa un modelo

de agricultura sostenible, adaptable y culturalmente relevante (Beltrán-Morales, 2022). Para aprovechar estas oportunidades, es esencial impulsar la tecnificación de los sistemas de cultivo y mejorar la infraestructura de postcosecha, lo cual permitiría un almacenamiento más prolongado y la posibilidad de comercializar el chayote en mercados nacionales e internacionales de productos frescos y procesados (Núñez-Pastrana et al., 2019).

El desarrollo de programas de investigación centrados en la resiliencia del chayote ante las variaciones climáticas podría jugar un papel crucial en su sostenibilidad. Dado que esta hortaliza es particularmente sensible al cambio climático, con condiciones extremas como heladas y sequías que afectan su rendimiento, es fundamental estudiar y desarrollar variedades que sean más resistentes a condiciones adversas (Ramírez-Rodas et al., 2023). Además, la implementación de prácticas agroecológicas podría mitigar los efectos del cambio climático, al reducir la dependencia de insumos externos y proteger la salud del suelo, lo que beneficiaría la calidad y productividad del chayote (Córdova-Preciado et al., 2021).

En cuanto a la comercialización, existe un gran potencial para expandir el mercado del chayote, particularmente en segmentos que buscan productos saludables y orgánicos. Los consumidores de países como Estados Unidos y Canadá han mostrado interés creciente en vegetales con propiedades funcionales, y el chayote podría posicionarse como un producto exótico con beneficios nutracéuticos (Riviello-Flores et al., 2018). Para facilitar la entrada de este producto a mercados internacionales, es necesario mejorar los procesos de certificación y promoción, además de desarrollar productos derivados, como jugos, conservas y suplementos a base de extractos de chayote, que diversifiquen las opciones de consumo y agreguen valor al producto (Gutiérrez-León, 2022).

La inclusión del chayote en el turismo rural y agroalimentario también representa una oportunidad única. Veracruz, con su rica herencia cultural y biodiversidad, tiene el potencial de desarrollar rutas agroturísticas que promuevan el cultivo del chayote y eduquen a los visitantes sobre sus beneficios y usos tradicionales. Las iniciativas de turismo agroalimentario pueden generar ingresos adicionales y fomentar un sentido de identidad y orgullo entre los productores locales, al mismo tiempo que contribuyen a la conservación del patrimonio agrícola de la región (Guadarrama-Chávez, 2018). Al integrar el chayote en programas de “Pueblos Mágicos” y otros esfuerzos de turismo sostenible, se podría fortalecer la economía local y promover la preservación de la biodiversidad agrícola (Osuna-Flores, 2024; Beltrán-Morales, 2022).

Finalmente, para asegurar el futuro del chayote en Veracruz, se debe promover la formación de cooperativas y redes de productores, que permitan a los agricultores acceder a mejores oportunidades de financiamiento, capacitación y comercialización. El fortalecimiento de estas redes facilitaría la adopción de nuevas tecnologías que mejoren las prácticas de cultivo y la capacidad de los productores para competir en mercados más amplios y especializados (Negrón-Ríos, 2020). A largo plazo, el chayote puede convertirse en un ejemplo de cómo un cultivo tradicional puede adaptarse y prosperar en un mundo moderno, contribuyendo a la sostenibilidad, la seguridad alimentaria y el bienestar económico de las comunidades veracruzanas (Nataren-Velázquez et al., 2020).

REFERENCIAS

- Beltrán-Morales, N. N. (2022). La etnografía en los estudios turísticos: *El caso del tianguis tradicional de Coscomatepec de Bravo, Veracruz*. Colegio de Postgraduados.
- Cadena-Iñiguez, J., Olguín-Hernández, G., Aguirre-Medina, J. F., Arévalo-Galarza, Ma. De L., Cadena-Zamudio, D. A., Ruiz-Posadas, L. del M., Avendaño-Arrazate, C. H. & Cisneros-Solano, V. M. (2024). Reduction of pest organisms and improvement of the quality and biosecurity of edible fruits of chayote (*Sechium edule* (Jacq.) Sw.). In S. K. Saxena (Ed.), *One Health Approach - Advancing Global Health Security With the Sustainable Development Goals* (pp. 1–21). IntechOp.
<https://doi.org/10.5772/intechopen.114383>
- Cheng, S., Su, L., Guo, X., Shao, D., Qin, Y., Liu, X., Chu, Q., Zhou, X., & He, Z. (2024). Genome-wide development of simple sequence repeats markers and genetic diversity analysis of chayote. *BMC Plant Biology*, 24(1).
<https://doi.org/10.1186/s12870-024-05317-9>
- Córdova-Preciado, M. L., Salgado-Beltrán, L., & Bravo-Díaz, B. (2021). Economía circular y su situación en México. *Indiciales*, 1(1), 25–37. <https://doi.org/10.52906/ind.v1i1.7>
- González-Lucas, J., Báez-Santacruz, J., Serna-Lagunes, R., Llarena-Hernández, R. C., Núñez-Pastrana, R. y Reynoso-Velasco, D. (2019). Chinchas fitófagas (hemiptera: heteroptera) asociadas al cultivo de chayote (*Sechium edule* Jacq.) en el centro de Veracruz, México. *Entomología Mexicana*, 6, 170-176.
- Guadarrama-Chávez, J. (2018). Agroindustria rural como estrategia de valor agregado para la comercialización de chayote erizo (*Nigrum spinosum*) en Acatzingo, Tenancingo, Estado de México. *Tesis de maestría*. Universidad Autónoma del Estado de México.
- Gutiérrez-León, R. I. (2022). Aplicación de modelos de economía circular en México y Colombia: Estudio de caso. *Interconectando Saberes*, 7(14), 203-218.
<https://doi.org/10.25009/is.v0i14.2762>
- Jiménez-Martínez, E., González-Medrano, B. J., & Centeno-Leiva, Á. J. (2020). Diversidad de insectos plagas y benéficos asociados al cultivo de Chayote en Matagalpa, Nicaragua.

- Ciencia e Interculturalidad*, 26(01), 175–191.
<https://doi.org/10.5377/rci.v26i01.9893>
- Montecinos-Pedro, L. A., Arévalo-Galarza, M. de L. C., García-Osorio, C., Cadena-Iñiguez, J., & Ramírez-Guzmán, M. E. (2019). Calidad poscosecha de frutos de chayote almacenados a baja temperatura. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 10(5), 1157–1166.
<https://doi.org/10.29312/remexca.v10i5.1437>
- Nataren-Velazquez, J., del Angel-Pérez, A. L., Megchún-García, J. V., Ramirez-Herrera, E., Hernandez-Estrada, C. A., & 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.
- Negrón-Ríos, G. (2020). *La economía circular*. <https://naturalezasintoxicos.wordpress.com/wp-content/uploads/2020/02/cc-economc3ada-circular.pdf>
- Núñez-Pastrana, R., Silverio-García, L., Rojas-Avelizapa, L. I., Llerena-Hernández, R. C., Serna-Lagunes, R., Solano-Báez, A. R., & Cruz-Cruz, C. A. (2019). Postharvest behavior of *Sechium edule* and expression of ACS4, ETR1 and MAPK4 in fruits of different developmental stages. *Mexican Journal of Biotechnology*, 4(3), 41–56.
<https://doi.org/10.29267/mxjb.2019.4.3.41>
- Osuna-Flores, I. (2024). Situación actual del turismo sustentable en México. *Revista Científica Arbitrada de la Fundación MenteClara*, 9(373).
<https://doi.org/10.32351/rca.v9.373>
- Ramírez-Rodas, Y. C., Arévalo-Galarza, M. L., Cadena-Iñiguez, J., Soto-Hernández, R. M., Peña-Valdivia, C. B., & Guerrero-Analco, J. A. (2023). Chayote fruit (*Sechium edule* var. *virens levis*) development and the effect of growth regulators on seed germination. *Plants*, 12(108).
<https://doi.org/10.3390/plants12010108>
- Riviello-Flores, M. L., Arévalo-Galarza, M. L., Cadena-Iñiguez, J., Soto-Hernández, R. M., Ruiz-Posadas, L. Del M. & Gómez-Merino, F. C. (2018). Nutraceutical characteristics of the extracts and juice of chayote (*Sechium edule*) fruits. *Beverages*, 4(37), 1–11.
<https://doi.org/10.3390/beverages4020037>
- Salam, S. A., Muzira, I. M., Mugabi, R., & Muyanja, C. (2023). Preservation of Chayote (*Sechium edule* L.) Using Different Drying Methods. *Journal of Food Research*, 12(4), 45.
<https://doi.org/10.5539/jfr.v12n4p45>
- Shi, M., Wang, Y., Olvera-Vazquez, S. G., Iñiguez, J. C., Thein, M. S., & Watanabe, K. N. (2023). Comparison of chayote (*Sechium edule* (Jacq.) Sw.) Accessions from México, Japan, and Myanmar using reproductive characters and microsatellite markers. *Plants (Basel, Switzerland)*, 12(3), 476.
<https://doi.org/10.3390/plants12030476>
- SIAP, Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (2023). Acciones y programas: Cierre de la producción agrícola. <https://nube.siap.gob.mx/cierreagricola/>
- Vázquez-Martín, A. E., Aguilar-Rivera, N., Díaz-José, J., Torres-Cantú, G., Andres-Meza, P., & Ávalos, D. A. (2024a). Evidence on the sustainable management of native agrobiodiversity in traditional Mexican markets. *Environment, Development and Sustainability*, 0123456789, 1–32.
<https://doi.org/10.1007/s10668-024-05052-z>
- Vázquez-Martín, A. E., Aguilar-Rivera, N., & Torres-Cantú, G. (2024b). Implications of native flora as a sustainable food resource: a case study within a traditional agricultural system in southeast Mexico. *Sustainability Science*, 1–18.
<https://doi.org/10.1007/s11625-024-01598-z>