

EXPANSIÓN DE MONOCULTIVOS DE PITAHAYA Y SU REPERCUSIÓN EN EL MEDIO AMBIENTE EN EL CANTÓN JUNÍN PROVINCIA DE MANABÍ

EXPANSION OF PITAHAYA MONOCULTURES AND ITS ENVIRONMENTAL IMPACT IN THE CANTON OF JUNÍN, PROVINCE OF MANABÍ

Belkis Virginia Sabando Vergara ^{1*}

¹ Instituto de Posgrado. Programa de Maestría en Gestión Ambiental. Universidad Estatal del Sur de Manabí. Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-7900-7315>. Correo: sabando-belkis6305@unesum.edu.ec

Alfredo Lesvel Castro Landin ²

² Instituto de Posgrado. Programa de Maestría en Gestión Ambiental. Universidad Estatal del Sur de Manabí. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6340-8749>. Correo: alfredo.castro@unesum.edu.ec

*** Autor para correspondencia:** sabando-belkis6305@unesum.edu.ec

Resumen

La investigación analizó la problemática ambiental derivada de la expansión de monocultivos de pitahaya en extensas áreas del cantón Junín, provincia de Manabí. Esta expansión implicó un aumento en el uso de insumos químicos, suelos, combustibles para el manejo de tierras y transporte de productos, factores que generaron diversos impactos ambientales. El objetivo principal fue determinar el impacto ambiental asociado al cultivo de pitahaya en la zona de estudio. Se emplearon métodos teóricos de nivel descriptivo y analítico, aplicando el método inductivo-deductivo de forma integrada, partiendo de la observación empírica. Se utilizaron instrumentos como encuestas y guías de entrevista dirigidas a trabajadores y propietarios de fincas, aplicando un muestreo probabilístico y análisis estadísticos descriptivos e inferenciales. Los principales resultados evidenciaron que los impactos ambientales negativos más relevantes fueron la pérdida de biodiversidad y la degradación del suelo, asociados al uso intensivo de agroquímicos, desbroce de ecosistemas boscosos, movimiento de tierras y apertura de caminos de acceso. Se concluye que la expansión del monocultivo de pitahaya genera impactos significativos sobre los recursos hídricos, el suelo, los componentes bióticos y los factores socioculturales, aunque también ha generado beneficios económicos en términos de empleo e ingresos, lo que plantea la necesidad de estrategias de producción sostenible.



Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo (CC-BY-NC-SA).

Sociedad Ecuatoriana de Investigación Científica. E-mail: revistaalcon@gmail.com

Palabras clave: monocultivos; impacto ambiental; fertilizantes; biodiversidad; sostenibilidad

Abstract

The research analyzed the environmental problems arising from the expansion of pitahaya monocultures over extensive areas of the Junín canton, Manabí province. This expansion involved an increased use of chemical inputs, soil resources, fuels for land management, and transportation of agricultural products, factors that generated various environmental impacts. The main objective was to determine the environmental impact associated with pitahaya cultivation in the study area. Descriptive and analytical theoretical methods were employed, integrating an inductive-deductive approach, starting from empirical observation. Data collection instruments such as surveys and interview guides directed at farm workers and owners were applied, supported by probabilistic sampling and descriptive and inferential statistical analysis. The main results showed that the most significant negative environmental impacts were the loss of biodiversity and soil degradation, associated with the intensive use of agrochemicals, clearing of forest ecosystems, land movement, and opening of access roads. It is concluded that the expansion of pitahaya monocultures generates significant impacts on water resources, soil health, biotic components, and sociocultural factors, although it has also produced positive economic effects in terms of employment and income generation. These findings highlight the need to implement sustainable production strategies that balance economic growth with environmental conservation.

Keywords: monocultures; environmental impact; fertilizers; biodiversity; sustainability

Fecha de recibido: 12/03/2025

Fecha de aceptado: 28/04/2025

Fecha de publicado: 18/06/2025

Introducción

La expansión de los monocultivos agrícolas, impulsada por la creciente demanda de alimentos, ha incrementado la presión sobre los recursos naturales, provocando problemas ambientales y sociales a nivel global. Este fenómeno plantea interrogantes sobre los efectos ecológicos de los sistemas agrícolas intensivos y la necesidad de adoptar prácticas de producción más sostenibles. Entre los cultivos que han ganado protagonismo se encuentra la pitahaya (*Hylocereus* spp.), fruta de alto valor comercial que, en el Ecuador, ha experimentado un notable crecimiento en zonas como el cantón Junín, provincia de Manabí.

Diversos estudios han documentado los impactos negativos de la agricultura intensiva basada en monocultivos, tales como la degradación de suelos, pérdida de biodiversidad, contaminación de cuerpos de agua y alteración de servicios ecosistémicos. Investigaciones de Diéguez et al. (2020), Verona-Ruiz et al. (2020) y Rodríguez Guerrero et al. (2024) coinciden en señalar que la expansión de la pitahaya, aunque económicamente beneficiosa, puede generar importantes afectaciones ambientales si no se gestiona de manera



Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo (CC-BY-NC-SA).

Sociedad Ecuatoriana de Investigación Científica. E-mail: revistaalcon@gmail.com

sostenible. Particularmente, se ha evidenciado la disminución de la materia orgánica en los suelos, desequilibrios nutricionales y fragmentación de hábitats naturales.

Ante este contexto, surgieron las siguientes preguntas de investigación: ¿Qué impactos ambientales genera el monocultivo intensivo de pitahaya en el cantón Junín? ¿Cómo afectan las prácticas de manejo agrícola la calidad del suelo y los servicios ecosistémicos locales? Partiendo de estas interrogantes, se formuló la hipótesis de que la expansión de la pitahaya bajo sistemas de monocultivo intensivo está contribuyendo significativamente a la degradación de los recursos naturales en la zona.

El objetivo de este trabajo fue analizar los impactos ambientales asociados al cultivo de pitahaya en el cantón Junín, considerando principalmente el recurso suelo. Para ello, se aplicó un enfoque descriptivo y analítico, utilizando métodos de observación empírica, muestreo de suelos y entrevistas estructuradas a productores locales. Se buscó no solo caracterizar el estado actual de los suelos agrícolas, sino también aportar evidencia científica que sustente la necesidad de transitar hacia prácticas de manejo agrícola más sostenibles en la región.

Materiales y métodos

La presente investigación se desarrolló bajo un diseño de tipo no experimental, descriptivo y analítico. Se realizó un estudio de campo en seis fincas dedicadas al cultivo de pitahaya (*Hylocereus* spp.) en el cantón Junín, provincia de Manabí, Ecuador. El propósito fue caracterizar las condiciones edáficas asociadas al monocultivo de pitahaya y analizar su relación con los impactos ambientales observados en el área.

La selección de las fincas se efectuó mediante un muestreo probabilístico aleatorio, asegurando la representatividad de distintas zonas de cultivo. Se delimitaron parcelas de muestreo en cada finca, de donde se recolectaron muestras compuestas de suelo a una profundidad de 0-20 cm, utilizando herramientas previamente desinfectadas para evitar contaminaciones cruzadas.

Los análisis de laboratorio se realizaron en el laboratorio acreditado del Instituto Nacional De Investigaciones Agropecuarias (INIAP), Estación Experimental Tropical "PICHILINGUE". Las variables analizadas fueron: pH, contenido de materia orgánica, fósforo (P), potasio (K), calcio (Ca), magnesio (Mg), azufre (S), zinc (Zn), cobre (Cu), hierro (Fe), manganeso (Mn), boro (B) y Materia Orgánica (M.O).

Para el procesamiento de datos, se utilizó estadística descriptiva e inferencial. Además, se interpretaron relaciones catiónicas relevantes como la relación $(Ca + Mg)/K$, fundamentales para evaluar la estabilidad química de los suelos agrícolas.

La combinación de observación empírica directa, análisis de suelos y aplicación de instrumentos de encuesta a los propietarios permitió triangulaciones metodológicas, fortaleciendo la validez interna del estudio y asegurando la reproducibilidad de los procedimientos para futuras investigaciones.

Resultados y discusión

El análisis químico de las muestras de suelo recolectadas en seis fincas productoras de pitahaya del cantón Junín reveló variaciones importantes en los parámetros evaluados, en comparación con los valores de referencia establecidos para suelos agrícolas adecuados. Los principales parámetros considerados fueron: pH, amonio (NH_4), fósforo (P), potasio (K) y calcio (Ca).



En cuanto al pH los resultados evidenciaron que todas las muestras se encontraron dentro del rango óptimo de 6.0 a 7.5, con excepción de la Finca Cobeña, que presentó un valor de 5.9, lo cual indica un suelo ligeramente ácido, potencialmente limitante para la absorción de ciertos nutrientes.

Tabla 1. Caracterización química de las muestras de suelo en las fincas analizadas.

Parámetros	Valores de Referencia	SITIOS					
		Finca Catalina	Finca El Porvenir	Finca Mendoza 1	Finca Mendoza 2	Finca Mendoza 3	Finca Cobeña
Ph	6.0 - 7.5	6.5	6.4	7.4	7.0	7.9	5.9
Nh4	40 ppm	6	8	9	5	4	5
P	14 ppm	20	26	84	26	13	45
K	0.38 meq/100ml	0.84	0.80	2.95	0.97	0.96	0.77
Ca	8.9 meq/100ml	12	12	14	13	13	13
Mg	2.3 meq/100ml	4.4	4.4	5.5	5.4	5.8	3.7
S	20 ppm	19	26	60	50	29	23
Zn	7 ppm	0.9	0.9	3.9	0.6	1.5	0.9
Cu	4 ppm	1.9	1.7	5.1	6.1	4.0	2.9
Fe	40 ppm	82	97	58	46	28	150
Mn	15 ppm	11.7	13.6	4.5	11.1	3.4	8.3
B	0.49 ppm	0.26	0.26	1.84	0.33	0.37	0.28
MO	>5 %	1.4	1.6	1.6	1.7	1.2	0.3
Ca/Mg	2.6 - 8.0	2.7	2.7	2.5	2.4	2.2	3.5
Mg/K	7.5 - 15	5.24	5.50	1.86	5.57	6.04	4.81
Ca+Mg/K	27.5 - 55.0	19.52	20.50	6.61	18.97	19.58	21.69
Σ Bases	15 - 30 meq/100ml	17.24	17.20	22.45	19.37	19.76	17.47

Los resultados del análisis de suelos de las fincas dedicadas al cultivo de pitahaya en el cantón Junín evidenciaron importantes desequilibrios químicos. En general, los suelos presentaron un pH adecuado para el desarrollo del cultivo; sin embargo, se identificaron excesos de fósforo y potasio en varias fincas, particularmente en Mendoza 1, donde el contenido de potasio duplicó el rango óptimo recomendado. Este exceso provocó un desequilibrio en la relación catiónica (Ca + Mg)/K, afectando potencialmente la absorción de calcio y magnesio por parte de las plantas.

El contenido de materia orgánica, indicador de la calidad y salud del suelo, resultó crítico en algunas fincas. La finca Cobeña presentó apenas un 0.3% de materia orgánica, reflejando un estado avanzado de degradación edáfica. Este nivel bajo compromete la retención de humedad, la disponibilidad de nutrientes y la actividad microbiana esencial para el reciclaje de nutrientes.



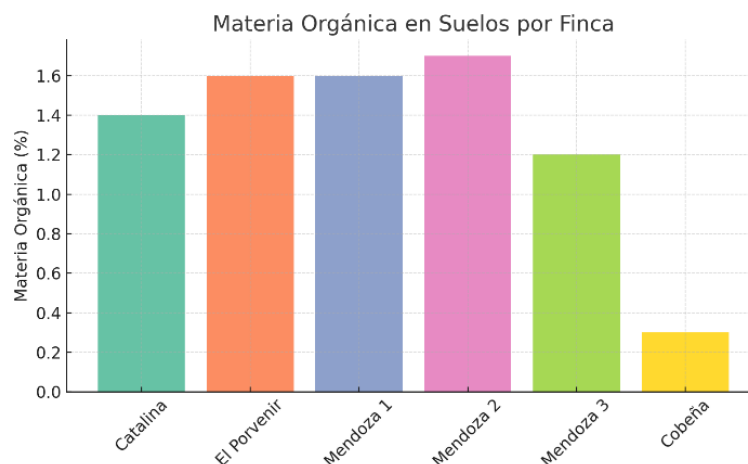


Figura 1. Materia Orgánica en Suelos por Finca.

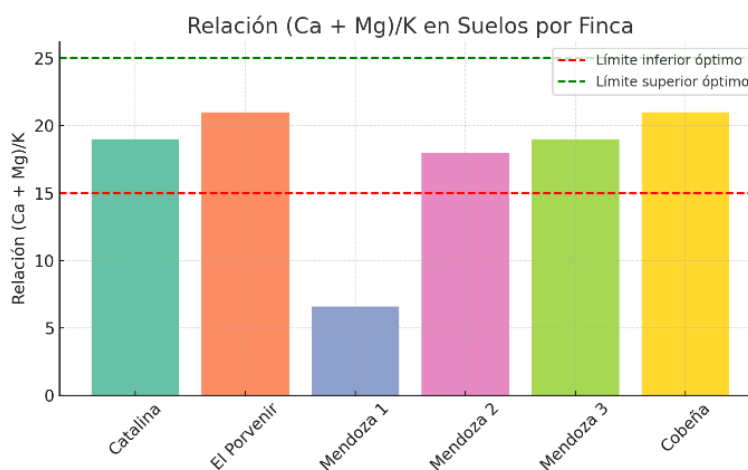


Figura 2. Relación (Ca + Mg)/K en Suelos por Finca.

En cuanto a los micronutrientes, se detectaron deficiencias generalizadas de zinc, manganeso, boro y molibdeno, nutrientes esenciales para el metabolismo vegetal y la resistencia a plagas. Por el contrario, en algunos suelos se observó una concentración excesiva de hierro, posiblemente atribuible a prácticas de fertilización desbalanceada.

La discusión de los resultados sugiere que el monocultivo intensivo de pitahaya, sin la implementación de estrategias adecuadas de manejo sostenible, está promoviendo procesos de degradación del suelo que afectarán la viabilidad productiva a mediano plazo. Estos hallazgos coinciden con reportes de Diéguez et al. (2020) y Verona-Ruiz et al. (2020), quienes advierten que los monocultivos agrícolas reducen la biodiversidad y agotan los nutrientes del suelo.



La necesidad de corregir las deficiencias de micronutrientes, restaurar los niveles de materia orgánica y equilibrar las relaciones catiónicas resulta prioritaria para garantizar la productividad y resiliencia de los suelos agrícolas en Junín. La adopción de prácticas agroecológicas, como la rotación de cultivos y la integración de cultivos de cobertura, puede mitigar los efectos negativos observados.

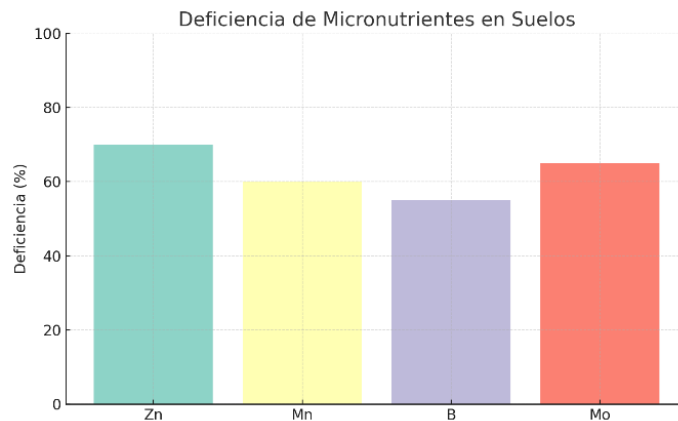


Figura 3. Deficiencia de Micronutrientes en Suelos.

Además, los resultados encontrados en las fincas de pitahaya en el cantón Junín evidenciaron valores de materia orgánica significativamente inferiores a los reportados en otras regiones de producción de pitahaya en Ecuador, como las descritas por Diéguez et al. (2020). Esta diferencia destaca la necesidad urgente de estrategias específicas de manejo para las condiciones edafoclimáticas locales. La pérdida progresiva de calidad del suelo no solo amenaza la sostenibilidad productiva a nivel predial, sino que también representa un riesgo para la estabilidad económica de los pequeños productores rurales y para la seguridad alimentaria regional.

En este contexto, la adopción de prácticas como la incorporación de abonos orgánicos, la implementación de cultivos de cobertura y la rotación sistemática de especies agrícolas se plantea como una alternativa viable para restaurar la fertilidad edáfica y mejorar la resiliencia del agroecosistema. La presente investigación contribuye al conocimiento científico sobre los impactos de los monocultivos intensivos en zonas secas de Ecuador y aporta datos relevantes para el diseño de programas de manejo sostenible adaptados a la realidad productiva del cantón Junín.

Conclusiones

La expansión intensiva de monocultivos de pitahaya en el cantón Junín ha generado alteraciones significativas en la calidad edáfica, evidenciadas en la disminución crítica de materia orgánica, el desequilibrio de la relación catiónica (Ca + Mg)/K y la deficiencia de micronutrientes esenciales como zinc, manganeso, boro y molibdeno. Estos cambios comprometen la capacidad productiva y la sostenibilidad de los suelos agrícolas a mediano y largo plazo.

El monocultivo de pitahaya, sin la implementación de estrategias de manejo sostenible, ha contribuido a la degradación de los servicios ecosistémicos fundamentales, aumentando la vulnerabilidad de los sistemas agrícolas frente a procesos de erosión, compactación y pérdida de biodiversidad funcional. A pesar de los



beneficios económicos observados en el corto plazo, la continuidad del actual modelo productivo pone en riesgo la resiliencia ambiental y socioeconómica de la región.

La investigación demuestra la necesidad urgente de incorporar prácticas agroecológicas que fomenten la diversificación de cultivos, la restauración de la materia orgánica y el manejo racional de fertilizantes. Estas estrategias no solo fortalecerán la salud del suelo, sino que también garantizarán la viabilidad a largo plazo de la producción de pitahaya.

Como proyección futura, se recomienda el establecimiento de programas de monitoreo ambiental continuo y la profundización de estudios sobre la dinámica de los micronutrientes en sistemas agrícolas tropicales, con el fin de optimizar el manejo de suelos en zonas de monocultivo intensivo.

Referencias

- Agencia de Noticias Univalle. (2022). *Impactos ambientales de los monocultivos*. Universidad del Valle. <https://www.univalle.edu.co/medio-ambiente/impactos-ambientales-de-los-monocultivos>
- Aguinda, M. (2022). *Evaluación de la calidad de la fruta de pitahaya roja (Hylocereus undatus) en diferentes estados de madurez cultivada en tres tipos de tutores, en el cantón La Joya de los Sachas, provincia de Orellana* (Tesis de pregrado). INIAP - Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. <http://repositorio.iniap.gob.ec/handle/41000/5967>
- Cerén, J. (2019). *Distribución, etnobotánica y cultivo de pitahaya (Selenicereus, Hylocereeae, Cactaceae) en El Salvador* (Tesis de grado). Universidad de El Salvador. <http://hdl.handle.net/10521/4330>
- De la Cruz, E., Morán, J., Cabrera, R., Cabrera, C., Alcívar, J., & Meza, F. (2019). Respuesta de la pitahaya roja (*Hylocereus undatus*) a la aplicación de dos abonos orgánicos sólidos en la zona de San Carlos, Los Ríos, Ecuador. *Idesia*, 37(3), 99–105. <https://doi.org/10.4067/S0718-34292019000300099>
- Diéguez, K., Zabala, A., Villarroel, K., & Sarduy, L. (2020). Evaluación del impacto ambiental del cultivo de la pitahaya, Cantón Palora, Ecuador. *TecnoLógicas*, 23(49), 113-128.
- FAO. (2019). *La contaminación del suelo: Una realidad oculta*. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.
- Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Junín. (2020). *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón Junín 2020–2023*.
- González, P. (2019). *Consecuencias ambientales de la aplicación de fertilizantes*. <https://obtienearchivo.bcn.cl/>
- Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP). (2021). *Informe Técnico Anual de Fruticultura 2021*. Estación Experimental Portoviejo. <https://repositorio.iniap.gob.ec/handle/41000/5915>
- Loor, J., & Zambrano, J. (2023). *Respuesta del cultivo de pitahaya roja a un bioestimulante proveniente de la industria azucarera* (Tesis de pregrado). ESPAM MFL. <http://repositorio.espam.edu.ec/handle/42000/2079>





- Mendoza, R., & Espinoza, A. (2017). *Guía técnica para muestreo de suelos* (1ª ed.). Universidad Nacional Agraria & Catholic Relief Services. <https://repositorio.una.edu.ni>
- Peña, A. (2022). *Enfermedades que afectan al cultivo de pitahaya (Selenicereus undatus)* (Tesis de grado). Universidad Técnica de Babahoyo. <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/11353>
- Rodríguez Guerrero, B., Avellán Chancay, M., Alcívar Vaca, P., & Alvear Macías, A. B. (2024). Evaluación de la pérdida de bosque seco por plantaciones de pitahaya (*Hylocereus undatus*) en la vía Manta-Rocafuerte. *Polo del Conocimiento*, 9(12), 2976–3033. <https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/8648>
- Vargas, Y., Pico, J., Díaz, A., Sotomayor, D., Burbano, A., Caicedo, V., Paredes, N., Congo, C., Tinoco, J., Bastidas, S., Chuquimarca, J., Macas, J., & Viera, W. (2020). *Manual del cultivo de pitahaya para la Amazonía ecuatoriana* (Manual N.º 117). INIAP, Estación Experimental Santa Catalina. <http://repositorio.iniap.gob.ec/handle/41000/5551>
- Verona-Ruiz, A., Urcia-Cerna, J., & Paucar-Menacho, L. (2020). Pitahaya (*Hylocereus* spp.): Cultivo, características fisicoquímicas, composición nutricional y compuestos bioactivos. *Scientia Agropecuaria*, 11(3), 439–453. <https://doi.org/10.17268/sci.agropecu.2020.03.16>

