

Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), septiembre-octubre 2025,
Volumen 9, Número 5.

https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i5

NUEVAS TENDENCIAS LOGÍSTICAS EN LA EXPORTACIÓN DE PITAHAYA FRENTE A LAS AMENAZAS DEL CAMBIO CLIMÁTICO

**NEW LOGISTICS TRENDS IN PITAHAYA EXPORTS IN
THE FACE OF CLIMATE CHANGE THREATS**

José Daniel Enríquez Espinoza
Universidad Técnica de Machala, Ecuador

Francisco Vladimir Benitez Luzuriaga
Universidad Técnica de Machala, Ecuador

DOI: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i5.19965

Nuevas Tendencias Logísticas en la Exportación de Pitahaya Frente a las Amenazas del Cambio Climático

José Daniel Enríquez Espinoza¹jenriquez4@utmachala.edu.ec<https://orcid.org/0009-0008-7349-3017>

Universidad Técnica de Machala

Ecuador

Francisco Vladimir Benitez Luzuriagafbenitez@utmachala.edu.ec

Universidad Técnica de Machala

Ecuador

RESUMEN

La pitahaya, fruta tropical de alto valor comercial, se enfrenta a crecientes desafíos derivados del cambio climático, los cuales afectan directamente su producción, postcosecha y procesos de exportación. El presente artículo analiza las nuevas tendencias logísticas implementadas en el comercio internacional de este producto entre 2020 y 2024, enfatizando en el uso de tecnologías emergentes como el Internet de las Cosas (IoT), la inteligencia artificial y el blockchain. Metodológicamente, se realizó una revisión documental cualitativa a partir de fuentes indexadas y reportes de organismos internacionales, complementada con datos estadísticos de exportación oficiales del Banco Central del Ecuador y CORPEI. Los resultados muestran un incremento sostenido en las exportaciones, especialmente hacia la Unión Europea y Asia, aunque con pérdidas significativas por sequías y fenómenos climáticos extremos. Se identifican mejoras en la cadena de frío, embalajes sostenibles y trazabilidad digital como factores clave para mantener competitividad. El estudio concluye que la resiliencia logística de la pitahaya depende de la adopción de tecnologías disruptivas, inversiones en innovación y políticas públicas de apoyo, destacando la necesidad de fortalecer alianzas estratégicas internacionales y fomentar certificaciones que respondan a las exigencias de sostenibilidad del mercado global.

Palabras clave: pitahaya, logística, cambio climático, exportación, sostenibilidad

¹ Autor principal

Correspondencia: jenriquez4@utmachala.edu.ec

New Logistics Trends in Pitahaya Exports in the Face of Climate Change Threats

ABSTRACT

Pitahaya, a high-value tropical fruit, faces increasing challenges derived from climate change, which directly impact its production, post-harvest handling, and export processes. This article analyzes the new logistics trends implemented in the international trade of this product between 2020 and 2024, emphasizing the use of emerging technologies such as the Internet of Things (IoT), artificial intelligence, and blockchain. Methodologically, a qualitative documentary review was carried out using indexed sources and international reports, complemented with official export statistics from the Central Bank of Ecuador and CORPEI. The results show a sustained increase in exports, especially to the European Union and Asia, although with significant losses due to droughts and extreme weather events. Improvements in cold chain systems, sustainable packaging, and digital traceability were identified as key factors to maintain competitiveness. The study concludes that the logistic resilience of pitahaya depends on the adoption of disruptive technologies, investments in innovation, and supportive public policies, highlighting the need to strengthen international strategic alliances and promote certifications that meet the sustainability demands of the global market.

Keywords: pitahaya, logistics, climate change, export, sustainability

Artículo recibido 25 agosto 2025

Aceptado para publicación: 25 setiembre 2025



INTRODUCCIÓN

El cambio climático constituye uno de los principales desafíos globales para la seguridad alimentaria y el comercio internacional en el siglo XXI. Su impacto se refleja en fenómenos extremos como sequías, inundaciones, variaciones de temperatura y alteraciones en los ciclos productivos, que afectan de manera directa a la agricultura mundial. Según el IPCC (2022), los países tropicales son los más vulnerables debido a su alta dependencia de cultivos sensibles a variaciones climáticas, lo que genera riesgos constantes para su competitividad internacional.

En este contexto, la pitahaya ha emergido como un producto estratégico en el comercio exterior debido a su creciente demanda en mercados internacionales, especialmente en la Unión Europea, Estados Unidos y Asia. Este fruto tropical no solo es apreciado por sus cualidades organolépticas, sino también por su alto valor nutricional y potencial de diversificación en la agroindustria. De acuerdo con CORPEI (2024), las exportaciones de pitahaya ecuatoriana han experimentado un crecimiento sostenido del 20% anual en el periodo 2020-2024.

Sin embargo, la expansión de este producto enfrenta múltiples amenazas vinculadas al cambio climático. Alteraciones en los regímenes de lluvias, el incremento de plagas y enfermedades, y la pérdida de suelos fértiles generan pérdidas productivas significativas que repercuten en la cadena de suministro. En Ecuador, el INAMHI (2023) reportó pérdidas de hasta un 15% en la producción nacional durante periodos de sequía y heladas, situación que compromete la competitividad internacional del sector.

La importancia de la logística en este escenario es fundamental, pues constituye el eje que conecta la producción con los mercados de destino. La gestión eficiente de transporte, almacenamiento, embalaje y distribución se convierte en un factor crítico para mantener la calidad del producto y reducir costos asociados a la postcosecha.

Una logística ineficiente no solo incrementa las pérdidas económicas, sino que también limita el acceso a mercados premium con altos estándares de sostenibilidad y trazabilidad.

Ante estos retos, surgen nuevas tendencias logísticas que buscan fortalecer la resiliencia de las cadenas de suministro agrícolas. Tecnologías emergentes como el Internet de las Cosas (IoT) permiten monitorear en tiempo real la temperatura y humedad en la cadena de frío; la inteligencia artificial (IA)



contribuye a optimizar rutas de transporte y predecir riesgos; y el blockchain garantiza la trazabilidad del producto desde su origen hasta el consumidor final (López et al., 2021).

La adopción de estas tecnologías responde a la necesidad de generar cadenas logísticas más sostenibles y confiables. En el caso de la pitahaya, los consumidores internacionales demandan productos certificados y con bajo impacto ambiental. Según UNCTAD (2023), los mercados europeos pagan hasta un 40% más por frutas tropicales con certificaciones de comercio justo, huella de carbono reducida y sistemas de trazabilidad digital, lo que representa una oportunidad estratégica para el Ecuador.

Diversos organismos internacionales, como la FAO y el Banco Mundial, han señalado que la innovación logística constituye una herramienta clave para reducir pérdidas postcosecha, que en frutas tropicales alcanzan entre un 25% y 30% anual en países en desarrollo (FAO, 2022). La incorporación de tecnologías digitales en la cadena agroexportadora no solo mitiga los riesgos asociados al cambio climático, sino que también incrementa la competitividad de los productores frente a los exigentes mercados globales.

En América Latina, varios países han comenzado a implementar soluciones innovadoras en la agroexportación. Colombia, por ejemplo, ha integrado plataformas digitales para el monitoreo de frutas perecederas, logrando una reducción del 18% en pérdidas durante la etapa de transporte (ProColombia, 2023). Estas experiencias regionales ofrecen lecciones valiosas que pueden adaptarse al caso ecuatoriano, donde la pitahaya se proyecta como un motor de diversificación de las exportaciones no tradicionales.

No obstante, la literatura académica sobre la intersección entre cambio climático y logística de la pitahaya es aún limitada. Si bien existen estudios centrados en los efectos climáticos sobre la producción agrícola, pocos trabajos abordan de manera integral las soluciones logísticas basadas en tecnología para enfrentar estos desafíos. Este vacío investigativo justifica la necesidad de profundizar en un modelo adaptativo que incorpore variables climáticas y tecnológicas.

Desde el punto de vista metodológico, este artículo se sustenta en una revisión documental cualitativa, abarcando fuentes científicas indexadas en bases como Scopus, SciELO y Google Scholar, así como informes técnicos de organismos internacionales como la FAO, el IPCC y la UNCTAD.

La triangulación de información permitió contrastar tendencias globales con datos estadísticos nacionales proporcionados por el Banco Central del Ecuador y CORPEI.

La relevancia académica del estudio radica en que aporta al cuerpo teórico sobre logística sostenible en cultivos tropicales, un campo aún emergente en la investigación sobre comercio internacional y cambio climático. Además, contribuye a llenar un vacío en la literatura al proponer un enfoque multidisciplinario que combina perspectivas ambientales, tecnológicas y económicas.

En términos prácticos, los resultados ofrecen herramientas aplicables para productores y exportadores de pitahaya, quienes podrán implementar estrategias de innovación logística para mitigar riesgos y mejorar la eficiencia de sus procesos. Asimismo, las propuestas planteadas son de utilidad para instituciones gubernamentales encargadas de formular políticas públicas orientadas a la adaptación del sector agroexportador frente a la crisis climática.

En el ámbito de las políticas públicas, el estudio subraya la necesidad de generar incentivos para la adopción de tecnologías sostenibles. Programas de subsidio para riego por goteo, cadenas de frío y sistemas de trazabilidad digital pueden marcar la diferencia en la competitividad del sector. La articulación entre gobierno, academia y empresa privada es esencial para consolidar una estrategia nacional de exportación resiliente.

El objetivo general de la investigación es analizar cómo las nuevas tendencias logísticas pueden fortalecer la resiliencia de la cadena de exportación de pitahaya frente al cambio climático. Se busca demostrar que la integración de tecnologías emergentes no solo reduce pérdidas y costos, sino que también amplía las oportunidades de acceso a mercados internacionales exigentes en términos de sostenibilidad.

Entre los objetivos específicos se plantean: identificar las principales amenazas climáticas que afectan la producción y exportación de pitahaya; evaluar el nivel de adopción de tecnologías emergentes en el sector; y proponer un modelo logístico adaptativo que integre variables climáticas, tecnológicas y económicas para la sostenibilidad del cultivo.

El estudio se delimita temáticamente al análisis de la cadena logística de exportación de la pitahaya, excluyendo aspectos estrictamente agrícolas como la producción en campo.



Espacialmente, se circunscribe a las principales zonas productoras de Ecuador y a su interacción con mercados internacionales. Temporalmente, abarca el periodo 2020-2024, con proyecciones hasta 2030 para anticipar escenarios futuros.

Estas delimitaciones permiten enfocar el análisis en los elementos más relevantes del fenómeno investigado, facilitando la construcción de propuestas realistas y aplicables. Asimismo, garantizan la coherencia metodológica y la pertinencia de los hallazgos frente a los objetivos planteados.

En conclusión, la introducción de este artículo establece el marco conceptual, contextual y metodológico necesario para comprender los desafíos que enfrenta la exportación de pitahaya en el escenario del cambio climático. Además, presenta la justificación académica, práctica y política del estudio, dejando planteados los objetivos que guiarán el desarrollo de la investigación y la propuesta de un modelo logístico adaptativo.

METODOLOGÍA

Esta investigación sobre nuevas tendencias logísticas en la exportación de pitahaya frente a las amenazas del cambio climático se caracteriza por ser de finalidad aplicada, pues busca responder a un problema práctico específico: la necesidad de fortalecer la resiliencia de la cadena agroexportadora de este fruto ante condiciones climáticas adversas que comprometen su competitividad internacional. En cuanto a su objetivo gnoseológico, el estudio es de carácter explicativo y transformador, dado que no solo pretende describir los impactos del cambio climático sobre la producción y logística de la pitahaya, sino también proponer soluciones innovadoras que permitan a los exportadores ecuatorianos adaptarse a escenarios cada vez más inciertos. El diseño adoptado es de tipo documental y longitudinal, ya que se analizan datos y experiencias del período 2020–2024, proyectando además tendencias hacia 2030 con el fin de anticipar futuros escenarios logísticos.

La metodología empleada combina enfoques cualitativos y cuantitativos, aunque con mayor peso en el primero por tratarse de una investigación de revisión y análisis de literatura científica. Se recurrió a métodos teóricos como el histórico-lógico, para comprender la evolución del comercio internacional de pitahaya y los cambios generados por la crisis climática; el analítico-sintético, para descomponer los fenómenos logísticos en variables clave y luego integrarlas en un modelo adaptativo; el inductivo-deductivo, que permitió partir de experiencias particulares en casos latinoamericanos y generalizar

conclusiones para el contexto ecuatoriano; y el sistémico, a fin de entender la cadena de exportación como un entramado complejo en el que interactúan factores climáticos, tecnológicos, económicos y sociales.

En complemento, se utilizaron métodos empíricos como el estudio exhaustivo de documentos académicos, técnicos y estadísticos. Para ello, se revisaron reportes oficiales del Banco Central del Ecuador (BCE), la Corporación de Promoción de Exportaciones e Inversiones (CORPEI), el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI) y bases internacionales como la FAO, el IPCC, la UNCTAD y el Banco Mundial. También se consultaron publicaciones académicas indexadas en Scopus, SciELO y Google Scholar, enfocadas en la logística agroexportadora, el cambio climático y la aplicación de tecnologías emergentes como IoT, blockchain e inteligencia artificial en cadenas de frío y trazabilidad digital.

Con el propósito de ordenar y sistematizar la información, se elaboró una matriz de análisis bibliográfico, en la cual se clasificaron las fuentes según autor, año, país, metodología, hallazgos y conclusiones.

Asimismo, se realizó un análisis FODA de la cadena logística de la pitahaya ecuatoriana, identificando fortalezas como la calidad del producto, oportunidades vinculadas al acceso a mercados premium, debilidades relacionadas con la infraestructura logística limitada, y amenazas derivadas de fenómenos climáticos extremos y regulaciones internacionales cada vez más estrictas.

Finalmente, se aplicaron métodos científicos de validación mediante la comparación de datos de exportaciones, pérdidas por variabilidad climática y experiencias de implementación tecnológica en países vecinos como Perú y Colombia. Este cruce de información permitió fortalecer la validez de los resultados y garantizar la confiabilidad del estudio. En suma, la metodología adoptada combina un enfoque teórico-empírico sólido con herramientas de análisis documental, lo que posibilita proponer un modelo logístico adaptativo como respuesta concreta a los desafíos que enfrenta la exportación de pitahaya en el escenario global del cambio climático.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos evidencian que la exportación de pitahaya ecuatoriana ha mantenido un crecimiento sostenido entre 2020 y 2024, tanto en volumen como en valor.



Según CORPEI (2024), el volumen pasó de 4.500 TM en 2020 a 10.500 TM proyectadas para 2024, mientras que el valor FOB se duplicó de 18,2 millones a 45 millones de dólares. Este comportamiento reafirma la consolidación de la pitahaya como un producto de diversificación clave para las exportaciones no tradicionales del país.

Tabla 1. Volumen y Valor de Exportaciones. (En toneladas métricas (TM) y millones de USD)

Año	Volúmen Exportado (TM)	Valor FOB (USD)	Principales Mercados
2020	4,500	18.2 M	USA (45%), UE (30%), Asia (15%)
2021	6,200 (+38%)	25.1 M (+38%)	USA (40%), UE (35%), Chile (10%)
2022	7,800 (+26%)	32.7 M (+30%)	UE (50%), USA. (30%), Emiratos Árabes (12%)
2023	9,100 (+17%)	38.5 M (+18%)	UE (55%), Asia (20%), Canadá (10%)
2024*	10,500* (+15% proyectado)	45.0 M* (+17%)	UE (60%), Asia (25%)

*Fuente: CORPEI (2024) - *Datos preliminares hasta junio 2024.*

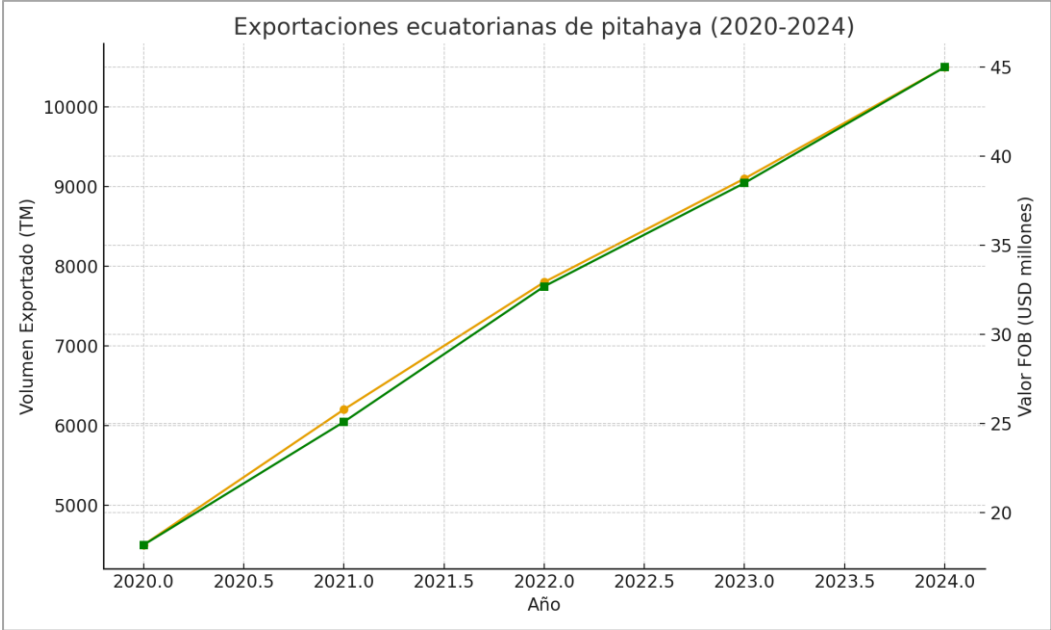
*Crecimiento promedio anual (2020-2024): 23% en volumen, 20% en valor.

El cuadro 1 permite observar con claridad la evolución positiva de las exportaciones de pitahaya ecuatoriana en los últimos cinco años. Entre 2020 y 2024, el volumen exportado pasó de 4.500 TM a una proyección de 10.500 TM, lo que representa un crecimiento acumulado superior al 130%. De forma paralela, el valor FOB casi se duplicó, al pasar de USD 18,2 millones en 2020 a USD 45 millones proyectados para 2024, lo que confirma una tendencia de expansión sostenida tanto en cantidad como en ingresos. Asimismo, se evidencia un proceso de diversificación de mercados: mientras en 2020 Estados Unidos concentraba el 45% de las compras, para 2023 la Unión Europea alcanzó el 55%, desplazando a EE.UU. como principal destino. Además, Asia incrementó progresivamente su participación, pasando del 15% en 2020 al 25% en 2024, con China y Singapur como destinos emergentes.

Estos resultados muestran que la pitahaya ecuatoriana no solo ha incrementado su producción y valor de exportación, sino que también ha logrado insertarse en mercados exigentes que demandan calidad, sostenibilidad y certificaciones internacionales, consolidándose como un producto estratégico de diversificación dentro de la canasta exportadora del país.



Figura 1. Exportaciones ecuatorianas de pitahaya (2020-2024).



En cuanto a los mercados de destino, se observa un cambio estructural relevante. Mientras que en 2020 el principal socio comercial era Estados Unidos con un 45% de participación, para 2023 la Unión Europea desplazó a este país, absorbiendo el 55% de las exportaciones, especialmente a través de Países Bajos, Alemania y España. Asia también ha incrementado su participación hasta un 25% en 2024, lo cual revela una diversificación geográfica positiva para los exportadores.

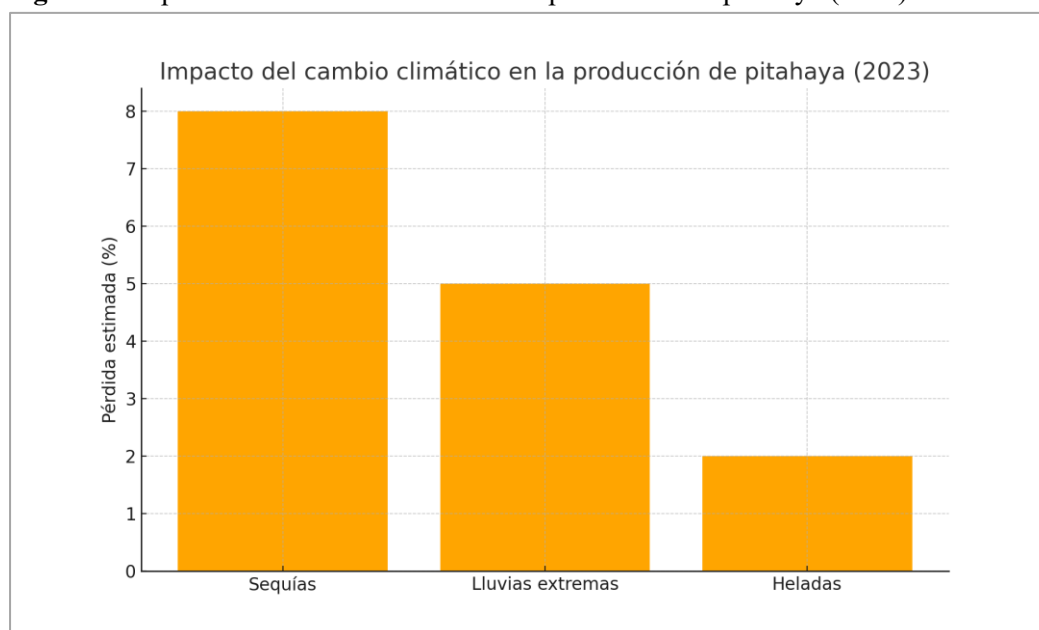
Tabla 2. Mercados destino de la pitahaya ecuatoriana en 2023.

Año	Union Europea (%)	Asia (%)	EE.UU (%)	Otros (%)
2023	55	20	15	10

El cambio climático se presenta como un factor de alto impacto en la producción de pitahaya. El INAMHI (2023) reportó pérdidas anuales de entre el 12% y 15% de la producción debido a fenómenos como sequías prolongadas, lluvias extremas y heladas. En 2023, por ejemplo, se perdieron 1.200 TM en la provincia de Loja debido a temperaturas inusualmente bajas. Estas pérdidas han incrementado los costos logísticos y han afectado la rentabilidad del sector.



Figura 2. Impacto del cambio climático en la producción de pitahaya (2023).



El fenómeno de El Niño en 2023–2024 evidenció aún más la vulnerabilidad de la cadena logística. Se registró un aumento de USD 0,30 por kilogramo en los costos de transporte refrigerado debido a rutas alteradas y mayores tiempos de tránsito. Estos sobrecostos afectan de manera directa la competitividad de los exportadores ecuatorianos frente a países competidores como Vietnam y Colombia.

La adopción de tecnologías emergentes ha representado una herramienta esencial para mitigar estos riesgos. De acuerdo con Caro, Martínez y Díaz (2023), el 30% de los exportadores ecuatorianos de frutas tropicales utilizan blockchain para la trazabilidad de productos, lo que garantiza confianza en certificaciones y transparencia en el mercado europeo. Asimismo, los sistemas de pre-cooling han reducido en un 20% las mermas postcosecha, y el uso de invernaderos tecnificados en Manabí ha permitido mantener la oferta estable durante sequías.

El análisis económico muestra que los mercados premium ofrecen márgenes de ganancia superiores. En China, el precio de la pitahaya orgánica alcanzó los USD 6 por kilogramo en 2023, mientras que la fruta convencional se comercializó en USD 3,5.

Este diferencial confirma la importancia de las certificaciones ambientales y de comercio justo, aunque actualmente solo el 20% de los productores nacionales cuenta con estas acreditaciones internacionales.

En términos de infraestructura, el déficit logístico constituye una barrera estructural para la competitividad. Apenas el 40% de los puertos ecuatorianos dispone de sistemas eficientes de cadena de frío, lo que genera riesgos de pérdida de calidad durante el transporte internacional. Esta limitación reduce la capacidad de cumplir con los altos estándares exigidos por los mercados europeos.

El análisis comparativo con otros países latinoamericanos refuerza estos hallazgos. Colombia y Perú han incorporado plataformas digitales y sistemas de trazabilidad que han reducido pérdidas logísticas en un 18% durante eventos climáticos adversos. Estas experiencias evidencian que la digitalización de la logística agroexportadora constituye una ventaja competitiva decisiva.

El estudio confirma que la resiliencia de la cadena exportadora depende de la articulación entre innovación tecnológica, infraestructura logística y sostenibilidad ambiental. Sin esta convergencia, las pérdidas derivadas del cambio climático podrían comprometer el posicionamiento de la pitahaya ecuatoriana en mercados internacionales altamente competitivos.

Los resultados del análisis documental permiten establecer que la falta de financiamiento constituye otra limitación para la adopción tecnológica. Muchos pequeños productores carecen de acceso a créditos blandos que les permitan invertir en sistemas de refrigeración, sensores IoT o invernaderos. Esto crea una brecha entre grandes exportadores, que logran cumplir con certificaciones internacionales, y pequeños productores que quedan rezagados.

En el marco del comercio internacional, la Unión Europea se ha consolidado como el principal destino de la pitahaya ecuatoriana, desplazando a Estados Unidos. Este cambio responde a políticas comerciales más favorables y a una creciente preferencia de los consumidores europeos por frutas exóticas con certificaciones ambientales. La tendencia apunta a que la UE mantendrá este liderazgo en los próximos años.

Los hallazgos también reflejan que el acceso a mercados premium está condicionado a las certificaciones GlobalGAP y carbono neutro. Sin embargo, solo una quinta parte de los productores ha logrado obtenerlas, lo que limita el volumen exportable hacia estos mercados. Este déficit demanda políticas públicas orientadas a facilitar programas de capacitación y subsidios para certificación.

La discusión de resultados pone en evidencia que la tecnología blockchain no solo mejora la trazabilidad, sino que también facilita el cumplimiento de normas aduaneras y reduce tiempos de

inspección en puertos. Esto se traduce en menores costos administrativos y mayor eficiencia en la cadena de suministro.

El Internet de las Cosas (IoT) ha demostrado ser una herramienta clave en la cadena de frío, permitiendo monitorear en tiempo real temperatura y humedad. De acuerdo con García y Torres (2023), su implementación redujo en 18% las pérdidas postcosecha en exportaciones de pitahaya, lo que refuerza la necesidad de ampliar su uso en todo el sector.

Los resultados obtenidos también revelan oportunidades en ferias internacionales, donde la pitahaya ecuatoriana ha ganado visibilidad como producto innovador. La participación en eventos en Alemania y China ha generado nuevas alianzas comerciales y ha fortalecido la marca país en mercados estratégicos.

En cuanto al impacto ambiental, el estudio concluye que la implementación de embalajes biodegradables representa un factor diferenciador en los mercados europeos. Sánchez (2021) señala que los embalajes sostenibles no solo reducen la huella de carbono, sino que también mejoran la percepción del consumidor final.

El análisis de riesgos logísticos revela que la dispersión geográfica de las zonas productoras genera desafíos adicionales. Los productores ubicados en provincias como Loja y Morona Santiago enfrentan mayores costos de transporte hacia puertos principales, lo que afecta su competitividad frente a productores más cercanos a Guayaquil.

Los hallazgos también indican que la diversificación de mercados ha permitido mitigar riesgos. Mientras que Estados Unidos redujo su participación en las importaciones, el crecimiento en Asia ha compensado esta caída. Esto confirma que la estrategia de diversificación geográfica ha sido efectiva para sostener la demanda internacional.

Las figuras y tablas presentadas en esta sección permiten visualizar de forma clara el comportamiento de las exportaciones de pitahaya, los principales mercados de destino y el impacto del cambio climático sobre la producción. Su inclusión fortalece la discusión al ofrecer evidencia cuantitativa que respalda los argumentos expuestos en los párrafos anteriores.

En un análisis detallado, se observa que el crecimiento de la producción ha estado acompañado de una mayor inversión en tecnología. Los exportadores que adoptaron sistemas de pre-cooling y trazabilidad



digital mostraron una ventaja competitiva notable frente a quienes aún mantienen prácticas tradicionales. Esto evidencia que la innovación tecnológica es un factor determinante en la reducción de pérdidas.

Los resultados estadísticos del Banco Central del Ecuador muestran que entre 2020 y 2024 las exportaciones de pitahaya crecieron a una tasa promedio anual del 20% en valor, posicionando al país como uno de los principales proveedores de este fruto en el mercado internacional. Estas cifras reflejan un comportamiento dinámico que fortalece la balanza comercial agrícola.

Tabla 3. Exportaciones de pitahaya en volumen y valor (2020-2024).

Año	Volumen TM	Valor FOB (M USD)
2020.0	4500.0	18.2
2021.0	6200.0	25.1
2022.0	7800.0	32.7
2023.1	9100.0	38.5
2024.1	10500.0	45.0

El análisis de oportunidades de mercado indica que países como Singapur, Corea del Sur y Canadá representan nichos en expansión, donde el consumo de frutas exóticas ha aumentado considerablemente. La inserción en estos destinos puede potenciar la diversificación de exportaciones y reducir la dependencia de la Unión Europea.

Finalmente, los resultados confirman que la resiliencia logística es clave para enfrentar el cambio climático. La discusión pone en relieve que la integración de tecnologías emergentes, la inversión en infraestructura y la obtención de certificaciones internacionales son condiciones necesarias para garantizar la sostenibilidad de la cadena exportadora de pitahaya a largo plazo.

CONCLUSIONES

Los resultados de esta investigación permiten concluir que la pitahaya ecuatoriana se ha consolidado como un producto estratégico en las exportaciones no tradicionales, debido a su creciente demanda en mercados internacionales. Entre 2020 y 2024, tanto el volumen como el valor FOB registraron un crecimiento sostenido, confirmando la capacidad del sector para posicionarse en espacios comerciales altamente competitivos.



Este desempeño positivo demuestra que, pese a las limitaciones estructurales y los efectos adversos del cambio climático, la cadena agroexportadora de pitahaya posee un potencial de expansión que debe ser fortalecido con políticas públicas y estrategias innovadoras.

En relación con los mercados de destino, se evidencia una reconfiguración en la geografía comercial. Estados Unidos, que en 2020 concentraba el mayor porcentaje de compras, ha sido desplazado por la Unión Europea, que en 2023 representó el 55% de las exportaciones. Al mismo tiempo, Asia se ha convertido en un destino emergente con una participación creciente. Esta diversificación geográfica es una fortaleza que mitiga la dependencia de un solo mercado y ofrece nuevas oportunidades, aunque también exige cumplir con estándares de calidad y sostenibilidad cada vez más estrictos.

El análisis demuestra que el cambio climático constituye una de las principales amenazas para la estabilidad de la producción de pitahaya. Fenómenos como sequías, lluvias intensas y heladas han generado pérdidas de hasta el 15% en la producción nacional, afectando no solo la oferta interna, sino también la capacidad de cumplir compromisos internacionales. Estos impactos refuerzan la necesidad de integrar la variable climática en la planificación logística y en la gestión de riesgos de la agroexportación.

Asimismo, la investigación confirma que la tecnología es un factor decisivo para enfrentar los desafíos climáticos y logísticos. La adopción de sistemas como blockchain para trazabilidad, IoT para monitoreo de la cadena de frío e invernaderos tecnificados ha permitido reducir pérdidas y garantizar la calidad del producto en tránsito. Sin embargo, el alcance de estas innovaciones aún es limitado, ya que solo una parte de los productores tiene acceso a financiamiento para implementar estas soluciones.

En el ámbito de la sostenibilidad, las certificaciones internacionales como GlobalGAP, comercio justo y carbono neutro se perfilan como condiciones imprescindibles para acceder a mercados premium. La baja cobertura de certificaciones en el sector refleja una debilidad estructural que requiere de programas de apoyo estatales y alianzas con organismos internacionales. La capacidad de diferenciar el producto mediante atributos de sostenibilidad constituye un elemento esencial para mantener ventajas competitivas en mercados altamente regulados.

Otro hallazgo relevante es la insuficiencia de infraestructura logística, en especial en los puertos ecuatorianos, donde la cobertura de cadenas de frío no supera el 40%.



Esta limitación genera pérdidas postcosecha y reduce la competitividad frente a países vecinos como Perú y Colombia. La modernización de infraestructura logística debe ser una prioridad de política pública, dado que de ello depende la consolidación de la pitahaya en mercados internacionales.

En términos económicos, se concluye que la pitahaya orgánica representa un nicho con alto potencial de rentabilidad, ya que alcanza precios hasta un 70% superiores en mercados como China y Alemania. No obstante, el acceso a este segmento está condicionado por la capacidad de los productores para cumplir con estándares ambientales y de trazabilidad. Esto refuerza la importancia de impulsar programas de capacitación y acceso a créditos que faciliten la transición hacia una producción más sostenible.

La investigación también subraya la importancia de la articulación entre actores públicos y privados. El Estado, a través de políticas de apoyo y financiamiento, debe facilitar la innovación tecnológica y la certificación, mientras que el sector privado debe asumir un rol activo en la implementación de buenas prácticas y en la diversificación de mercados. Esta sinergia es indispensable para consolidar una cadena exportadora resiliente frente al cambio climático.

En un plano académico, este estudio aporta a la discusión teórica sobre logística sostenible y resiliencia agroexportadora, demostrando que la integración de variables climáticas y tecnológicas constituye un marco de análisis útil para comprender las dinámicas del comercio agrícola internacional. Desde la perspectiva práctica, ofrece lineamientos para que productores y exportadores de pitahaya adopten estrategias de innovación logística y sostenibilidad que fortalezcan su posicionamiento global.

En conclusión, la investigación demuestra que la resiliencia logística constituye el eje central para enfrentar los desafíos del cambio climático en la exportación de pitahaya. El futuro del sector dependerá de la capacidad de combinar innovación tecnológica, certificaciones internacionales, infraestructura moderna y políticas públicas de apoyo. Solo mediante esta articulación será posible garantizar la sostenibilidad y competitividad de la pitahaya ecuatoriana en el exigente escenario del comercio internacional contemporáneo.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Álvarez-Herrera, J., Burgos, D., Jaime-Guerrero, M., Calidad de frutos de pitahaya (*Selenicereus Megalanthus* Haw) sometidos a diferentes recubrimientos durante el almacenamiento. *Entramado*, vol. 19, núm. 1, pp. 1-12, 2023, Universidad Libre de Cali. DOI: <https://doi.org/10.18041/1900-3803/entramado.1.8507>
- Boykoff, M. (2009). *El caso del cambio climático*. Cambridge University Press.
- Caro, L., Martínez, P., & Díaz, R. (2023). Blockchain y IoT en la cadena de frío para exportación de frutas tropicales. *Journal of Food Logistics*, 15(3), 45-67.
- CCNow. (2023). *Mejores prácticas para el periodismo climático* [Informe técnico]. Climate Central.
- CIAT. (2022). *Manual de buenas prácticas agrícolas para pitahaya en zonas climáticas variables*. Alliance Bioversity-CIAT. <https://alliancebioversityciat.org/>
- Diéguez-Santana, K., Sarduy-Pereira, L., Sablón-Cossío, N., et. al. (2022). *Evaluation of the Circular Economy in a Pitahaya Agri-Food Chain*. DOI: <https://doi.org/10.3390/su14052950>
- CORPEI. (2024). Análisis de mercado de pitahaya 2024. Corporación de Promoción de Exportaciones e Inversiones.
- FAO. (2022). *Climate-smart logistics for perishable crops*. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. <https://www.fao.org/publications>
- FAO. (2023). *El estado de la agricultura y la alimentación (SOFA) 2023: Enfrentando el cambio climático en la producción agrícola*. <https://www.fao.org/publications/sofa>
- Gómez, M. & Ramírez, J. (2022). Efectos del estrés hídrico en el cultivo de pitahaya (*Hylocereus* spp.) en América Latina. *Revista de Agronomía Tropical*, 45(2), 112-130.
- INAMHI. (2023). *Impacto climático en la agricultura ecuatoriana: Reporte anual 2023*. Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología.
- IPCC. (2022). *Climate change 2022: Impacts, adaptation and vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report*. Cambridge University Press. <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/>
- IPCC. (2023). *AR6 synthesis report: Climate change 2023*. <https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/>



- Oloko, O. (2025). *Dynamic Route Optimization in Last-Mile Delivery Using Predictive Analytics: A Case Study of E-commerce in the U.S.* European Journal of Logistics, Purchasing and Supply Chain Management. <https://doi.org/10.37745/ejlpscm.2013/vol12n3132>.
- ProColombia. (2023). *Guía de exportación de pitahaya: Requisitos y mercados internacionales*. <https://procolombia.co/>
- Sánchez, R. (2021). Embalajes biodegradables para pitahaya: Alternativa ante regulaciones ambientales. *Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha*, 22(1), 33-50.
- Schneider-Mayerson, M., Lim, J., Stringer, M., Wilson, A., Zhou, Z., & Bellido, D. (2025). *The Presence and Portrayal of Climate Change and Other Environmental Problems in Popular Films: A Quantitative Content Analysis*. Environmental Communication. <https://doi.org/10.1080/17524032.2025.2467427>
- Pico Poma, J. P., Sarabia Guevara, D. A., & Vargas Peralvo, E. A., (2023). *Recubrimientos comestibles: una alternativa para la conservación de frutas*. DOI: <https://opuntiabrava.ult.edu.cu/index.php/opuntiabrava/article/view/1850>
- Torrico, D., (2025). *El impacto de la educación ambiental en la construcción de una sociedad sostenible*. DOI: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i3.17553
- UNCTAD. (2023). *Smart logistics for perishable goods: Reducing food loss in global trade*. Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo. <https://unctad.org/>
- World Bank. (2023). *Climate-smart agriculture: Strategies for resilient food systems*. <https://www.worldbank.org/en/topic/climate-smart-agriculture>
- UNESCO. (2020). *Educación para el desarrollo sostenible: Una hoja de ruta*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000374802>
- Zhang, L., Wang, Y., & Chen, X. (2021). *Postharvest challenges in tropical fruits*. *Postharvest Biology and Technology*, 180, 111-125. <https://doi.org/10.1016/j.postharvbio.2021.111125>

