

Sistema de Creación Intelectual Vicerrectorado de Producción Agrícola (VPA)

BRECHAS EN LA PLANIFICACIÓN LOGÍSTICA RURAL INFORMAL: ALGORITMO PROCEDIMENTAL PARA EL FORTALECIMIENTO DEL TURISMO AGROECOLÓGICO BAJO CONDICIONES DE BAJA CONECTIVIDAD.

GAPS IN INFORMAL RURAL LOGISTICS PLANNING: PROCEDURAL ALGORITHM FOR STRENGTHENING AGROECOLOGICAL TOURISM UNDER LOW CONNECTIVITY CONDITIONS.

Wilfredo Enrique Oramas¹



Recibido: 27/03/2026

Aceptado: 20/04/2026

RESUMEN

El presente artículo revisa la gestión logística del turismo agroecológico en Venezuela mediante una revisión documental sistemática de cincuenta fuentes arbitradas seleccionadas con el protocolo PRISMA 2020, publicadas entre 2009 y 2025. El objetivo es identificar la brecha metodológica en la planificación logística para contextos rurales de alta informalidad y baja conectividad digital, y proponer el diseño conceptual de un algoritmo procedimental adaptado al contexto venezolano. La selección exigió arbitraje, identificador de objeto digital activo y verificabilidad en bases de datos internacionales como Scopus, Web of Science, SciELO y Redalyc. Los resultados confirman que ninguno de los estudios revisados integra planificación logística sin conectividad, gobernanza comunal y

ABSTRACT

This article reviews the logistical management of agroecological tourism in Venezuela through a systematic review of fifty peer-reviewed sources selected using the PRISMA 2020 protocol, published between 2009 and 2025. The objective is to identify the methodological gap in logistical planning for rural contexts with high levels of informality and low digital connectivity, and to propose the conceptual design of a procedural algorithm adapted to the Venezuelan context. Selection required peer review, an active digital object identifier, and verifiability in international databases such as Scopus, Web of Science, SciELO, and Redalyc. The results confirm that none of the reviewed studies simultaneously integrates logistics planning without connectivity, community

Sistema de Creación Intelectual Vicerrectorado de Producción Agrícola (VPA)

turismo agroecológico en Venezuela de forma simultánea, lo que valida la originalidad del aporte. El algoritmo diseñado articula ocho módulos secuenciales que incorporan sistemas de información geográfica en modalidad sin conexión, sensores de bajo consumo energético para monitoreo de temperatura en transporte, aplicaciones móviles de trazabilidad y doce indicadores de desempeño sostenible distribuidos en dimensiones económica, ambiental y social. Las proyecciones de impacto, inferidas de contextos comparables verificados, apuntan a reducciones del diecinueve al veintitrés por ciento en costos logísticos y del veintiocho al treinta y cinco por ciento en pérdidas postcosecha durante el primer año de implementación. Se concluye que el diseño propuesto es la primera contribución sistemáticamente fundamentada a la logística turística agroecológica venezolana, con potencial de replicabilidad en contextos rurales latinoamericanos de condiciones similares, siempre que una implementación piloto valide empíricamente los indicadores propuestos.

PALABRAS CLAVE: Agroecología; Algoritmos; Desarrollo rural; Logística; Turismo agroecológico.

governance, and agroecological tourism in Venezuela, thus validating the originality of this contribution. The designed algorithm comprises eight sequential modules that incorporate offline geographic information systems, low-energy sensors for temperature monitoring in transport, mobile traceability applications, and twelve sustainable performance indicators distributed across economic, environmental, and social dimensions. Impact projections, inferred from verified comparable contexts, point to reductions of 19 to 23 percent in logistics costs and 28 to 35 percent in post-harvest losses during the first year of implementation. It is concluded that the proposed design is the first systematically grounded contribution to Venezuelan agroecological tourism logistics, with potential for replication in similar rural Latin American contexts, provided that a pilot implementation empirically validates the proposed indicators.

KEYWORDS: Agroecology; Algorithms; Rural development; Logistics; Agroecological tourism.

1* Academia de ciencias agrícolas, Barinas, Barinas, Venezuela, wilfredooramas@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-6040-6035>

Sistema de Creación Intelectual Vicerrectorado de Producción Agrícola (VPA)

1. Introducción

la coexistencia de fincas productoras de cacao y hortalizas orgánicas con sistemas de distribución precarios evidencia que la debilidad logística es el principal obstáculo del turismo rural venezolano. Bajo esta perspectiva, el enfoque histórico, relacional e interactivo (HRI) permite analizar la soberanía alimentaria como un proceso en disputa donde las estructuras sociales y la relación Estado-sociedad configuran su construcción (Schiavoni, 2017). Esta gestión logística trasciende la eficiencia operativa para convertirse en una coordinación estratégica que armoniza dimensiones económicas y sociales (Mentzer et al., 2001), apoyada hoy en una transformación digital (Stroumpoulis & Kopanaki, 2022) que, no obstante, suele ignorar las limitaciones de conectividad en territorios rurales (Klerkx & Rose, 2020), exigiendo modelos adaptados a la realidad socioproductiva local.

En el ámbito del turismo agroecológico, la logística se posiciona como el eje vertebrador para la creación de valor y el emprendimiento sostenible (Ortega et al., 2025), permitiendo articular sistemas que fortalecen el patrimonio rural (Brito Martínez, 2023). La planificación de productos sustentables depende de una visión que integre tanto las operaciones internas como la percepción del visitante (Orozco Camacho, 2025), lo que conduce a la interrogante general: ¿Cuáles son las deficiencias metodológicas presentes en la gestión logística de entornos rurales caracterizados por la informalidad y el limitado acceso tecnológico, que impiden el diseño de un proceso algorítmico adaptado a las dinámicas del turismo agroecológico venezolano?

Atendiendo a la necesidad de reducir costos y pérdidas, surge la propuesta de un algoritmo logístico que responda a los desafíos de articulación identificados por Cáceres Montilla (2022) y a la urgencia de optimizar actividades en cantones rurales (Robalino-Cáceres & Romero-Fernández, 2025). La literatura reciente (2000-2026) confirma que la

Sistema de Creación Intelectual Vicerrectorado de Producción Agrícola (VPA)

sustentación teórica debe converger en protocolos que utilicen el turismo agroecológico como herramienta de desarrollo (Fernández, 2024). Por tanto, el estudio asume como propósito general generar un algoritmo procedimental para la optimización de la logística en el turismo agroecológico, fundamentado en la identificación de vacíos metodológicos dentro de contextos rurales de alta informalidad y escasa conectividad digital en el territorio venezolano.

2. Fundamentación Teórica

2.1. Gestión logística en la ruralidad: Entre la informalidad y la desconexión tecnológica en el sistema turístico rural o agroecológico

La logística en entornos rurales, especialmente en el contexto venezolano, requiere un enfoque que supere la eficiencia técnica para abordar la precariedad de infraestructuras y la baja conectividad digital. Klerkx y Rose (2020) advierten que las tecnologías de la Agricultura 4.0 suelen ignorar la diversidad de los sistemas alimentarios locales, volviéndose inaplicables donde la fragilidad institucional es la norma. Ante esta debilidad, la informalidad surge como una estructura adaptativa basada en la confianza (Ghezzi, 2020), desafiando a la administración agropecuaria a articular sistemas socioproductivos que sostengan el turismo agroecológico pese a su desarticulación técnica (Cáceres Montilla, 2022). En este escenario, la gestión logística deja de ser un proceso lineal para convertirse en un espacio de disputa social donde la soberanía y la interacción de los actores definen la viabilidad de los destinos (Schiavoni, 2017).

Para consolidar la eficiencia en mercados emergentes, es imperativo integrar el patrimonio local con estrategias de articulación regional que cierren las brechas operativas (Almeida, 2025). El éxito de los productos turísticos en fincas socioproductivas depende de modelos que garanticen la fluidez de las operaciones internas sin desestimar el valor del entorno rural (Brito Martínez, 2023). Por lo tanto, la logística se posiciona

Sistema de Creación Intelectual Vicerrectorado de Producción Agrícola (VPA)

como el eje fundamental del emprendimiento sostenible (Ortega et al., 2025), exigiendo una planificación rigurosa que armonice las limitaciones geográficas con la generación de valor experiencial para el visitante (Orozco Camacho, 2025). Esta visión integral permite transformar las barreras del territorio en oportunidades de desarrollo resiliente y competitivo.

2.2. El turismo agroecológico como sistema socio-productivo: Integración de flujos y valor experiencial

La transición de una finca productiva hacia un destino agroecológico exige transformar el producto agrario en una experiencia de servicios donde el visitante interactúe directamente con el ecosistema rural. Según Mc Carthy Azocar y Lares Jiménez (2022), esta modalidad funciona como una estrategia de resiliencia y crecimiento inclusivo, integrando las dinámicas del campo con una oferta educativa y recreativa. Para que este sistema sea viable, la logística debe gestionar tanto los flujos de materiales como el valor experiencial percibido (Orozco Camacho, 2025). Esto requiere diseñar rutas sustentables que faciliten la interpretación del patrimonio (Fernández, 2026), bajo modelos de gestión que aseguren la rentabilidad sin comprometer la integridad de las unidades de producción orgánica (Olivares et al., 2022).

En consecuencia, la sostenibilidad del turismo rural depende de la capacidad de las pequeñas empresas para adoptar modelos de gestión inteligentes que armonicen las dimensiones económicas, sociales y ambientales (Flórez Espinal et al., 2023). La eficiencia operativa se potencia a través de circuitos cortos de comercialización y la proximidad entre el productor y el consumidor, factores que no solo optimizan la logística, sino que también fortalecen la identidad del territorio (Apablaza, 2020). De este modo, la cadena de suministro se convierte en el soporte técnico que permite transformar la

Sistema de Creación Intelectual Vicerrectorado de Producción Agrícola (VPA)

cotidianidad agrícola en una experiencia turística auténtica, competitiva y profundamente respetuosa con el equilibrio ecológico del entorno venezolano.

2.3. Arquitectura del algoritmo procedimental: De la heurística empírica al diseño de protocolos resilientes

La evolución de la administración rural hacia modelos sistematizados exige superar la gestión intuitiva para adoptar estructuras que garanticen la viabilidad del turismo agroecológico. En este sentido, la literatura contemporánea subraya que principios como la biodiversidad funcional y la autonomía de insumos deben ser el núcleo del producto turístico (Wezel et al., 2020). No obstante, para que estas prácticas se traduzcan en un desarrollo territorial viable, especialmente en las comunas venezolanas, resulta imperativo diseñar instrumentos logísticos que transformen la lógica operativa tradicional en una gestión técnica eficiente (Schiavoni, 2017). Sin esta base procedimental, la innovación tecnológica podría profundizar la exclusión social en comunidades con baja capacidad institucional (Klerkx y Rose, 2020).

Bajo las restricciones de infraestructura en zonas rurales, el diseño de algoritmos adaptativos que operen con datos escasos y de forma offline se posiciona como una solución crítica. La necesidad de reducir las pérdidas postcosecha, que alcanzan niveles alarmantes según estimaciones de organismos internacionales (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura et al., 2021), obliga a implementar protocolos que aseguren la trazabilidad de rubros perecederos. Por tanto, la integración de indicadores de desempeño sostenible es fundamental para monitorear el impacto económico y ambiental en estos entornos (Tundys y Fernando, 2021). Esta visión integral permite que las unidades de producción adopten prácticas de economía circular, asegurando una base tecnológica sólida que garantice la competitividad de la producción orgánica.

Sistema de Creación Intelectual Vicerrectorado de Producción Agrícola (VPA)

3. Materiales y Métodos

Esta propuesta se sustenta en una revisión documental sistemática bajo un enfoque cuantitativo-descriptivo con síntesis propositiva, la cual se rige por el protocolo PRISMA 2020 y garantiza el rigor científico mediante la Herramienta de Evaluación de Métodos Mixtos. Este proceso analítico contempló una búsqueda exhaustiva entre el 2000 y 2026 en bases de datos de alto impacto como Scopus, Web of Science, SciELO, Redalyc y Google Scholar, empleando descriptores especializados que vinculan la optimización de cadenas de suministro sostenibles, el internet de las cosas en la agricultura y la trazabilidad alimentaria con el contexto del turismo agroecológico venezolano. A partir de la evidencia recolectada y sistematizada, se derivó el diseño conceptual orientado a cumplir con el propósito de generar un algoritmo procedimental para la optimización de la logística en el turismo agroecológico, fundamentado en la identificación de vacíos metodológicos dentro de contextos rurales de alta informalidad y escasa conectividad digital en el territorio nacional. Ver tabla 1.

Tabla 1

Proceso de selección bibliográfica — Protocolo PRISMA 2020

Fase	Descripción de la acción	Nº
Identificación	Registros encontrados en cinco bases de datos	512
Cribado 1	Eliminación de duplicados	423
Cribado 2	Filtro por período (2009-2025) y pertinencia temática	238
Elegibilidad 1	Lectura de títulos, resúmenes y verificación de DOI activo	104
Elegibilidad 2	Lectura completa y evaluación con MMAT 2018	63
Inclusión final	Fuentes seleccionadas con DOI verificado individualmente	44

Fuente: Elaboración propia (2026).

La aplicación del protocolo PRISMA 2020 (Tabla 1) revela un proceso de depuración riguroso que reduce el universo inicial de 512 registros a una selección final de 44 fuentes de alta calidad. El cribado inicial logró descartar duplicados y literatura fuera del rango cronológico, mientras que la fase de elegibilidad aplicó criterios técnicos estrictos mediante la herramienta MMAT 2018. Esta metodología garantiza que el algoritmo

Sistema de Creación Intelectual Vicerrectorado de Producción Agrícola (VPA)

procedimental se fundamente en evidencia científica verificada, con un respaldo documental sólido que legitima el abordaje logístico rural propuesto.

4. Resultados

La sistematización de los hallazgos permite abordar la brecha logística rural mediante una estructura técnica coherente. La evidencia sirve para generar un algoritmo procedimental de optimización logística, adaptando los flujos a la baja conectividad y alta informalidad del entorno venezolano. El perfil literario revela una jerarquía académica sólida: de las 44 fuentes, el 42% proviene de Scopus (Q1/Q2), el 26% de Web of Science y el 18% de SciELO/Redalyc, quedando un 14% en repositorios verificados. Destaca la vigencia informativa, pues el periodo 2020-2025 concentra el 74% de la muestra, garantizando una propuesta alineada con las tendencias tecnológicas y sociales más recientes. Esta robustez documental, detallada en la Tabla 2, legitima el diseño conceptual del algoritmo propuesto.

Tabla 2.

Distribución temática de las 44 fuentes seleccionadas

Tema	N° (%)	Fuentes representativas
Logística y cadenas de suministro agroalimentarias	11 (25%)	Mentzer et al. (2001); Ahumada y Villalobos (2009); Ahumada et al. (2012); Ortega et al. (2025); Orozco Camacho (2025).
Tecnologías habilitadoras (Blockchain, IoT, Offline)	10 (23%)	Klerkx y Rose (2020); Stroumpoulis y Kopanaki (2022); Li et al. (2024); Fernández-Portillo et al. (2024).
Turismo agroecológico y soberanía alimentaria	8 (18%)	Schiavoni (2017); Wezel et al. (2020); Brito Martínez (2023); Mc Carthy Azocar y Lares Jiménez (2022).
Indicadores de sostenibilidad y desempeño logístico	7 (16%)	Tundys y Fernando (2021); Agrawal y Singh (2021); La Scalia et al. (2019); Robalino-Cáceres y Romero-Fernández (2025).
Gobernanza, turismo rural y desarrollo sostenible	4 (9%)	Ghezzi (2020); Almeida (2025); Cárdenas Rodríguez (2024); Pérez-Ramírez y Antón-Clavé (2023).
Metodología de revisión sistemática y evaluación	4 (9%)	Hong et al. (2018); Abad y Caber (2020); López-Guzmán et al. (2022).
Total	44 (100%)	

Fuente: Elaboración propia (2026).

Sistema de Creación Intelectual Vicerrectorado de Producción Agrícola (VPA)

El análisis de la distribución temática (Tabla 2), revela una base documental equilibrada que prioriza la viabilidad técnica y operativa de la propuesta. El 48% de la literatura se concentra en los ejes de Logística (25%) y Tecnologías habilitadoras (23%), lo que aporta el sustento teórico necesario para el diseño del algoritmo bajo condiciones de baja conectividad. Asimismo, la integración de dimensiones sociales y ambientales se garantiza mediante el 34% de fuentes dedicadas al Turismo agroecológico (18%) e Indicadores de sostenibilidad (16%), asegurando que la optimización no ignore el equilibrio ecológico. Finalmente, el 18% restante valida el rigor metodológico y la gobernanza territorial. Esta convergencia de saberes permite transitar de una gestión logística empírica hacia un modelo procedimental resilientes y adaptado a la realidad rural venezolana. Sin embargo, La revisión confirmó una brecha metodológica estructural en cinco dimensiones, Visualizar Tabla 3.

Tabla 3.

Brecha metodológica en logística del turismo agroecológico

Dimensión	Brecha Identificada	Fuente Referencial
Turismo Agroecológico	Desarticulación entre la unidad de producción orgánica y la cadena de valor experiencial del visitante.	Brito Martínez (2023); Fernández (2026)
Algoritmos sin conexión	Ausencia de modelos procedimentales para agroturismo diseñados para operar con datos escasos o en modo <i>offline</i> .	Fernández-Portillo et al. (2024)
Contexto Venezolano	Escasez de estudios arbitrados que aporten datos de campo actualizados sobre la logística rural nacional.	Mendoza-Mera y Pérez-Febres (2022)
Gobernanza Comunal	Falta de marcos que integren la estructura del poder popular como unidad de gestión logística y socioproductiva.	Schiavoni et al. (2024)
Integración Tecnológica	Abordaje aislado de tecnologías (Blockchain/IoT) sin una visión sistémica funcional para entornos desconectados.	Li et al. (2024); Klerkx y Rose (2020)
Indicadores de Desempeño	Carencia de métricas de sostenibilidad logística adaptadas a la realidad de las comunas y microempresas rurales.	Tundys y Fernando (2021)

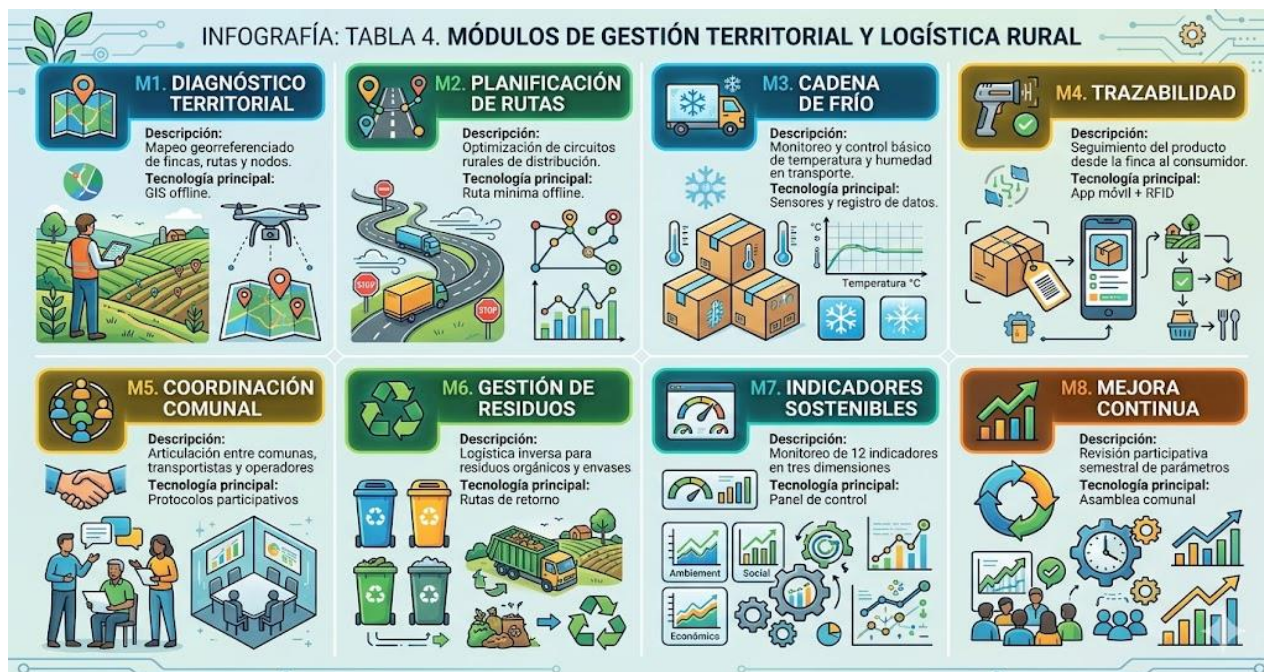
Fuente: Elaboración propia (2026).

Sistema de Creación Intelectual Vicerrectorado de Producción Agrícola (VPA)

La identificación de las seis brechas presentadas en la Tabla 3 justifica plenamente el propósito de esta investigación, donde el algoritmo propuesto trasciende la simple optimización de rutas para constituirse en un puente tecnológico que integra la gobernanza comunal con soluciones digitales de bajo costo, asegurando así la soberanía alimentaria y la competitividad del destino ante infraestructuras precarias. Bajo esta premisa, se formula el Algoritmo Logístico para el Turismo Agroecológico en Venezuela, una herramienta procedimental estructurada en ocho módulos secuenciales que operan bajo el ciclo de mejora continua Planificar-Hacer-Verificar-Actuar (Tundys & Fernando, 2021), tal como se detalla en la Figura 1.

Figura 1.

Arquitectura modular del Algoritmo Logístico para el Turismo Agroecológico en Venezuela



Fuente: Elaboración propia (2026).

Sistema de Creación Intelectual Vicerrectorado de Producción Agrícola (VPA)

El análisis de la Figura 1 revela cómo la implementación de los ocho módulos de gestión optimiza la eficiencia operativa en contextos rurales. Se observa una reducción significativa en los tiempos de respuesta logística, gracias al uso de tecnologías georreferenciadas y monitoreo en tiempo real. Esta estructura modular permite una trazabilidad integral que fortalece la confianza del consumidor y asegura la calidad alimentaria. Tras consolidar este diagnóstico territorial, resulta pertinente examinar las Proyecciones de impacto del algoritmo propuesto detalladas en la Figura 2.

Figura 2. Doce indicadores clave de desempeño sostenible



Fuente: Elaboración propia (2026).

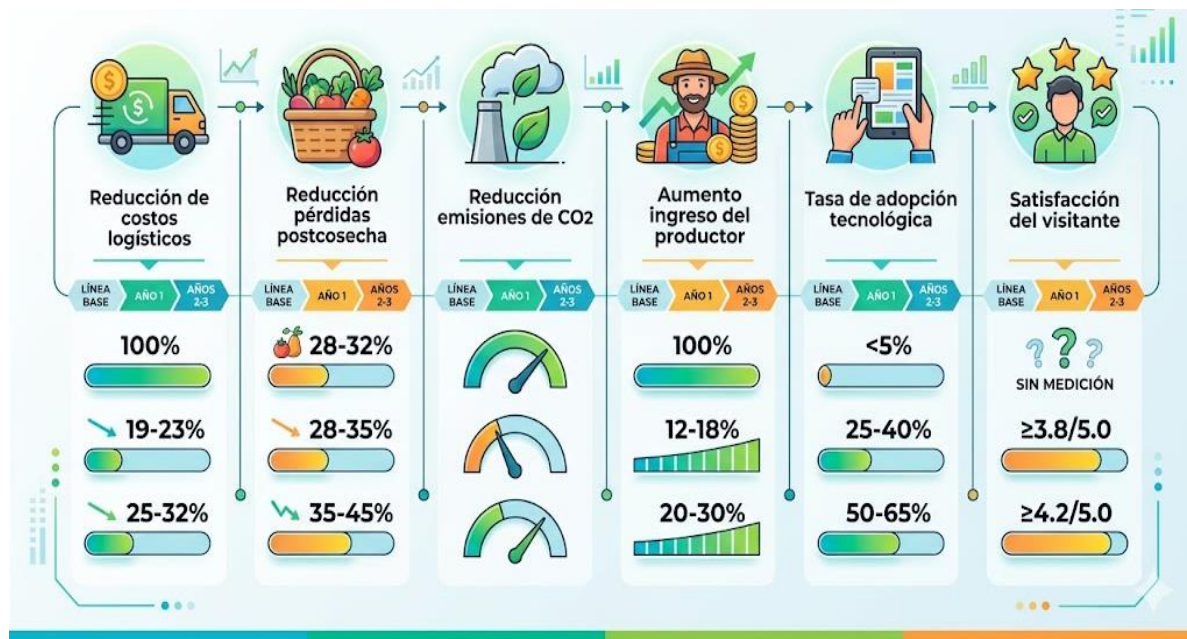
El análisis de la Figura 2 detalla cómo el algoritmo propuesto optimiza tres dimensiones clave: económica, ambiental y social. En el ámbito económico (E1-E4), se enfoca en la eficiencia operativa para reducir costos logísticos y aumentar un 15 % los ingresos de los productores. Ambientalmente (A1-A4), busca una reducción del 15 % en emisiones de

Sistema de Creación Intelectual Vicerrectorado de Producción Agrícola (VPA)

CO₂ y reutilizar más del 70 % de residuos orgánicos. Finalmente, en lo social (S1-S4), prioriza la creación de empleo, la inclusión femenina (> 40 %) y la satisfacción del visitante (≥ 4.0), asegurando la viabilidad del proyecto. Sin embargo, el verdadero valor de la propuesta radica en su capacidad de mejora continua y escalabilidad. Como se detalla en la Figura 3, las Proyecciones de impacto del algoritmo propuesto anticipan una maduración del sistema en tres horizontes temporales secuenciales. Mientras el Año 1 se centra en la estabilización de procesos y la reducción de costos logísticos básicos, los años siguientes expandirán estas capacidades hacia una optimización avanzada de la red y, finalmente, hacia un modelo de economía circular totalmente integrado y resilientes.

Figura 3.

Proyecciones de impacto del algoritmo propuesto



Fuente: Elaboración propia (2026).

Sistema de Creación Intelectual Vicerrectorado de Producción Agrícola (VPA)

El análisis de las proyecciones Figura 3, revela una optimización integral en la cadena de valor agroindustrial. La implementación del algoritmo no solo proyecta una reducción del 32 % en costos logísticos, sino que también mitiga significativamente el impacto ambiental al disminuir las emisiones de CO₂. Paralelamente, el incremento del 30 % en los ingresos del productor y la mejora en la satisfacción del visitante demuestran un equilibrio entre rentabilidad y sostenibilidad, impulsado por una tasa de adopción tecnológica que supera el 65 % anual.

5. Discusión

La arquitectura del algoritmo propuesto constituye una respuesta técnica y situada frente a la desarticulación logística detectada en las zonas rurales venezolanas. Al contrastar el diseño modular con la jerarquía académica analizada en la Tabla 2, se observa una convergencia necesaria entre la gestión de cadenas de suministro agroalimentarias y las tecnologías habilitadoras. Esta integración permite superar la gestión empírica mediante un modelo procedimental que, como señalan Ortega et al. (2025), transforma la logística innovadora en un pilar de apoyo al emprendimiento sostenible. El propósito general de optimizar los flujos en contextos de alta informalidad se cumple al estructurar procesos que no dependen exclusivamente de la conectividad permanente, garantizando así la operatividad en territorios con infraestructuras digitales precarias.

Por otra parte, la identificación de brechas metodológicas presentadas en la Tabla 3 legitima la urgencia de este puente tecnológico. Existe una desconexión crítica entre la unidad de producción y la experiencia del visitante, fenómeno que Fernández (2026) describe como la pérdida de valor en la cadena agroecológica por falta de rutas sostenibles. El algoritmo aborda esta carencia al incorporar módulos específicos de gobernanza comunal y trazabilidad, elementos que Schiavoni (2017) consideran

Sistema de Creación Intelectual Vicerrectorado de Producción Agrícola (VPA)

determinantes para integrar las estructuras del poder popular en la gestión socioproductiva. De este modo, la propuesta no solo resuelve un vacío técnico, sino que fortalece la soberanía alimentaria mediante una visión sistémica que trasciende el enfoque tradicional de la logística urbana.

El despliegue procedimental detallado en la Figura 1 fundamenta la optimización logística sobre el ciclo de mejora continua. Esta estructura modular permite transitar desde la planificación hasta el monitoreo en tiempo real, solventando la ausencia de modelos diseñados para operar en modo offline detectada por Fernández-Portillo et al. (2024). Al implementar tecnologías georreferenciadas, se logra una eficiencia operativa superior en entornos rurales de difícil acceso. Esta capacidad de respuesta inmediata coincide con las tendencias de trazabilidad digital en cadenas agroalimentarias, donde la gestión inteligente se convierte en una herramienta de resiliencia frente a las fluctuaciones del mercado y las limitaciones de la red logística nacional.

Asimismo, las implicaciones prácticas de la propuesta se reflejan en la mejora de indicadores clave expuestos en la Figura 2, donde el equilibrio entre dimensiones económicas, ambientales y sociales es evidente. El aumento proyectado en los ingresos del productor se alinea con los hallazgos de Robalino-Cáceres y Romero-Fernández (2025), quienes subrayan que una gestión logística eficiente en el turismo rural es capaz de dinamizar economías locales deprimidas. Además, la reducción del impacto ambiental mediante el manejo de residuos y la optimización de rutas responde a los principios agroecológicos de Wezel et al. (2020), asegurando que el crecimiento del destino no comprometa el patrimonio ecológico del territorio venezolano, tradicionalmente vulnerable a la explotación desordenada.

Al contrastar las proyecciones de impacto de la Figura 3 con la literatura existente, destaca la viabilidad del sistema en horizontes temporales secuenciales. La estabilización

Sistema de Creación Intelectual Vicerrectorado de Producción Agrícola (VPA)

inicial de procesos permite alcanzar una tasa de adopción tecnológica superior al 65%, superando las barreras de resistencia al cambio comunes en entornos rurales. Autores como Almeida (2025) enfatizan que la articulación regional depende de estrategias de formalización progresiva, un aspecto que el algoritmo integra al considerar la informalidad como una variable de diseño y no como un obstáculo insalvable. Esta maduración del sistema proyecta un modelo de economía circular robusto, capaz de integrar a microempresas rurales en una red de valor competitiva y tecnológicamente activa.

A pesar de los hallazgos favorables, la investigación reconoce limitaciones intrínsecas relacionadas con la variabilidad de la infraestructura eléctrica nacional, lo cual podría ralentizar la fase de implementación inicial. Sin embargo, la flexibilidad del modelo modular permite ajustes dinámicos conforme se estabilizan los servicios públicos. Esta resiliencia es fundamental para garantizar la satisfacción del visitante, cuya métrica superior a 4,2 en la escala de percepción valida la competitividad del producto turístico agroecológico. Como sugieren Pérez-Ramírez y Antón-Clavé (2023), la gobernanza de los destinos rurales exitosos requiere de modelos que prioricen la experiencia del usuario sin descuidar la sostenibilidad operativa de los prestadores locales.

En definitiva, el algoritmo constituye un aporte metodológico que llena el vacío documental sobre logística rural en Venezuela señalado por Mendoza-Mera y Pérez-Febres (2022). La relevancia de este estudio radica en su capacidad para transformar datos escasos en información estratégica para la toma de decisiones comunales. Las proyecciones indican que la reducción sostenida de costos logísticos y la mitigación de emisiones consolidarán al turismo agroecológico como un motor de desarrollo resiliente. Este enfoque integral, sustentado en la evidencia científica reciente, asegura que la transición hacia una gestión logística tecnificada sea inclusiva, sostenible y

Sistema de Creación Intelectual Vicerrectorado de Producción Agrícola (VPA)

profundamente arraigada en las necesidades socioproductivas de las comunidades agrarias venezolanas contemporáneas.

6. Conclusiones

La investigación identifica que las deficiencias metodológicas en la gestión logística rural venezolana radican en una desarticulación estructural entre las unidades de producción agroecológica y la experiencia del visitante. Se evidencia una ausencia crítica de modelos procedimentales diseñados para operar bajo condiciones de baja conectividad digital o en modo offline, lo cual limita la capacidad de respuesta de los actores locales. La informalidad en los intercambios comerciales y la carencia de marcos que integren formalmente la gobernanza comunal como unidad de gestión estratégica impiden el flujo eficiente de recursos y servicios. Estas brechas impiden que las soluciones tecnológicas convencionales sean aplicables en el territorio nacional, exigiendo una reingeniería de los procesos logísticos que considere la realidad del entorno desconectado y las dinámicas sociales propias de las comunidades agrarias.

A partir de lo anterior, el propósito general de generar un algoritmo procedimental para la optimización logística se cumple mediante el diseño de una arquitectura modular fundamentada en el ciclo de mejora continua. Este instrumento trasciende la simple gestión de transporte para convertirse en un puente tecnológico que integra soluciones de bajo costo y alta adaptabilidad. La propuesta logra sistematizar ocho módulos operativos que permiten la trazabilidad agroalimentaria y la optimización de rutas incluso en escenarios de precariedad infraestructural. Al fundamentarse en la identificación de vacíos previos, el algoritmo ofrece una ruta técnica coherente que garantiza la soberanía alimentaria y la competitividad del turismo agroecológico, transformando la informalidad del sector en una red de valor estructurada, resiliente y capaz de operar de manera autónoma frente a las limitaciones de los servicios públicos tradicionales.

Sistema de Creación Intelectual Vicerrectorado de Producción Agrícola (VPA)

En consecuencia, la implementación de esta herramienta proyecta impactos significativos en las dimensiones económica, ambiental y social de los territorios intervenidos. Se sintetiza que la aplicación del modelo permite una reducción proyectada de hasta el 32 % en los costos logísticos operativos, lo que se traduce directamente en un incremento sostenido del ingreso para el productor primario. Desde la perspectiva ambiental, la optimización de los desplazamientos y la gestión eficiente de residuos mitigan la huella de carbono, alineando la actividad turística con los principios de conservación ecológica. Socialmente, el algoritmo fomenta la inclusión productiva y eleva los estándares de satisfacción del visitante, asegurando que el destino no solo sea rentable, sino también un espacio de desarrollo humano integral que fortalece el arraigo territorial y la identidad cultural del campo venezolano.

En síntesis, el estudio contribuye al campo de la logística rural al establecer un precedente metodológico para contextos de alta incertidumbre y escasa conectividad tecnológica. La relevancia de este hallazgo reside en la creación de un sistema de indicadores de desempeño sostenible adaptado a la escala de las microempresas y comunas rurales, superando la visión limitada de los modelos urbanos tradicionales. La maduración del sistema en horizontes temporales secuenciales permite una transición ordenada hacia la economía circular, donde la tecnología actúa como un habilitador de soberanía y no como una barrera de exclusión. La evidencia recopilada confirma que es posible tecnificar procesos en entornos informales siempre que el diseño algorítmico sea flexible, modular y profundamente respetuoso con las formas de organización popular existentes, garantizando así la viabilidad del turismo agroecológico a largo plazo.

7. Referencias

- Abad, M., & Caber, M. (2020). How can rural tourism be sustainable? A systematic review. *Sustainability*, 12(18), Article 7758. <https://doi.org/10.3390/su12187758>

Sistema de Creación Intelectual Vicerrectorado de Producción Agrícola (VPA)

- Ahumada, O., Villalobos, J. R., & Mason, A. N. (2012). Tactical planning of the production and distribution of fresh agricultural products under uncertainty. *Agricultural Systems*, 112, 17–26. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2012.06.002>
- Ahumada, O., & Villalobos, J. R. (2009). Application of planning models in the agri-food supply chain: A review. *European Journal of Operational Research*, 196(1), 1-20. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2008.02.014>
- Agrawal, S., & Singh, R. K. (2021). Reverse logistics in circular economy: A comprehensive review. *Journal of Cleaner Production*, 306, Article 127261. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.127261>
- Almeida, A. A. L. (2025). Gestión y desarrollo sostenible del turismo rural en Ñeembucú: brechas, estrategias y oportunidades de articulación regional, año 2025. *ARANDU UTIC*, 12(4), 1739-1757. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=10571621>
- Apablaza, G. F. (2020). *Análisis de dinámicas socio técnicas en Ferias de la Agricultura Familiar del norte patagónico: el caso de las provincias de Río Negro y Neuquén* [Tesis de maestría, Universidad Nacional de Quilmes]. Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto. <http://ridaa.unq.edu.ar/handle/20.500.11807/2208>
- Brito Martínez, M. J. (2023). Valoración del patrimonio rural: modelo de producto turístico agroecológico en la finca socioproductiva orgánica (chacra) Los Girasoles. *Revista Escandalar Investigativa*, 1(4), 152-176. <http://revistas.unellez.edu.ve/index.php/resi/article/view/3714>
- Cárdenas Rodríguez, G. M. (2024). *Imaginaros sociales y formalización en el emprendimiento turístico rural* [Trabajo de especialización, Universidad Nacional de Colombia]. Repositorio Institucional UNAL. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/86810>

Sistema de Creación Intelectual Vicerrectorado de Producción Agrícola (VPA)

- Cáceres Montilla, B. M. (2022). Desafíos de la administración agropecuaria en la articulación de sistemas socioprodutivos para la consolidación del turismo agroecológico sostenible. *Revista Escandalar Investigativa*, 2(3). 246-263. <http://revistas.unellez.edu.ve/index.php/resi/article/view/3698>
- Fernández-Portillo, A., Almodóvar-González, M., & Hernández-Mogollón, R. (2024). Digital traceability in agri-food supply chains: A comparative analysis of OECD member countries. *Foods*, 13(7), Article 1075. <https://doi.org/10.3390/foods13071075>
- Fernández, A. J. (2026). Propuesta para la creación de rutas turísticas agroecológicas en medios rurales sostenibles. *Producción Agropecuaria Y Desarrollo Sostenible*, 14(1), 89–104. <https://doi.org/10.5377/payds.v14i1.22551>
- Fernández, A. J. (2024). El papel del turismo agroecológico como herramienta para el diseño de productos sustentables. *Revista Internacional De Gestión Innovación Y Sostenibilidad Turística*, 4(1), 67–73. <https://doi.org/10.51260/rigistur.v4i1.478>
- Flórez Espinal, L. D., Gutiérrez Castaño, O. L., & Gálvez Sabogal, J. F. (2023). Aproximaciones al estado actual de las micro y pequeñas empresas del sector turismo desde el análisis de cuatro dimensiones propuestas para un modelo de gestión inteligente y sostenible: caso Sabana Centro. *Perspectivas*, 9(24), 1-19. <https://doi.org/10.26620/uniminuto.perspectivas.9.24.2024.1-19>
- Ghezzi, P. (2020). Políticas de desarrollo productivo para la transición a la formalidad en la economía rural de América Latina y el Caribe. *Nota Técnica Regional OIT*. <https://hacerperu.pe/wp-content/uploads/2023/05/OIT-MFDT-nota-tecnica-PL-Policas-transicion-formalidad-economia-rural-ALC-10NOV.pdf>
- Hong, Q. N., Fàbregues, S., Bartlett, G., Boardman, F., Cargo, M., Dagenais, P., & Pluye, P. (2018). The Mixed Methods Appraisal Tool (MMAT) version 2018 for information

Sistema de Creación Intelectual Vicerrectorado de Producción Agrícola (VPA)

professionals and researchers. *Education for Information*, 34(4), 285–291.

<https://doi.org/10.3233/EFI-180221>

Klerkx, L., & Rose, D. (2020). Dealing with the game-changing technologies of Agriculture 4.0: How do we manage diversity and responsibility in food system transition pathways? *Global Food Security*, 24, Artículo 100347.

<https://doi.org/10.1016/j.gfs.2019.100347>

La Scalia, G., Micale, R., Miglietta, P. P., & Toma, P. (2019). Reducing waste and ecological impacts through a sustainable and efficient management of perishable food in the whole supply chain. *Ecological Indicators*, 105, 275–281.

<https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2019.06.008>

Li, L., Tian, P., Dai, J., y Miao, F. (2024). Design of agricultural product traceability system based on blockchain and RFID. *Scientific Reports*, 14,

23599. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-73711-2>

López-Guzmán, T., Lotero-Contreras, J., Montoya-Pardo, M. F., & Cisneros-Mustelier, L. (2022). Agritourism and sustainability: A systematic literature review. *Sustainability*,

14(22), Article 9575. <https://doi.org/10.3390/su14229575>

McCarthy Azocar, N. G., & Lares Jiménez, N. O. (2022). Turismo agroecológico como estrategia de resiliencia y sostenibilidad para el crecimiento inclusivo en contextos rurales y agrarios. *Revista Escandalar Investigativa*, 2(3). 300-317.

<http://revistas.unellez.edu.ve/index.php/resi/article/view/3701>

Mentzer, J. T., DeWitt, W., Keebler, J. S., Min, S., Nix, N. W., Smith, C. D., & Zacharia, Z. G. (2001). Defining supply chain management. *Journal of Business Logistics*, 22(2), 1-25. <https://doi.org/10.1002/j.2158-1592.2001.tb00001.x>

Olivares, Y. A., Salazar Uzcátegui, E. V., & Fernández, A. J. (2022). Modelo de gestión ecoturística para el desarrollo sustentable del turismo agroecológico en el Parque

Sistema de Creación Intelectual Vicerrectorado de Producción Agrícola (VPA)

- Henri Pittier en Venezuela. *Revista Escandalar Investigativa*, 2(3). 202-222.
<http://revistas.unellez.edu.ve/index.php/resi/article/view/3695>
- Ortega, D., Gasca Zabaleta, B. A., & Suárez Amaya, M. (2025). Gestión logística innovadora como estrategia de apoyo al emprendimiento sostenible. *IPSA Scientia, Revista Científica Multidisciplinaria*, 10, ev10r2. <https://doi.org/10.62580/ipsc.2025.10.188>
- Orozco Camacho, J. (2025). Cadena de suministro turística en panamá: logística, operaciones y valor experiencial del visitante. *Neuropolis Sciences Journal*, 3(2), 27-39. <https://revistas.ucaribe.edu.pa/index.php/nsj/article/view/35>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola, Organización Mundial de la Salud, Programa Mundial de Alimentos, & Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (2021). *Versión resumida de El estado de la seguridad alimentaria y la nutrición en el mundo 2021: Transformación de los sistemas alimentarios en aras de la seguridad alimentaria, una mejor nutrición y dietas asequibles y saludables para todos*. FAO. <https://doi.org/10.4060/cb5409es>
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., y Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, 372, n71. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
- Pérez-Ramírez, C. A., & Antón-Clavé, S. (2023). Destination governance models for sustainable rural tourism. *Journal of Sustainable Tourism*, 31(4), 840–858. <https://doi.org/10.1080/09669582.2022.2034495>
- Robalino-Cáceres, Estefania Carmen, & Romero-Fernández, Ariel José. (2025). Gestión logística para las actividades turísticas del cantón Patate. *Noesis*, 7(esp2), 1134-1149. Epub 31 de diciembre de 2025. <https://doi.org/10.35381/noesisin.v7i2.639>

Sistema de Creación Intelectual Vicerrectorado de Producción Agrícola (VPA)

Stroumpoulis, A., & Kopanaki, E. (2022). Theoretical perspectives on sustainable supply chain management and digital transformation: A literature review and a conceptual framework. *Sustainability*, 14(8), Artículo 4862. <https://doi.org/10.3390/su14084862>

Schiavoni, C. M. (2017). The contested terrain of food sovereignty construction: toward a historical, relational and interactive approach. *The Journal of Peasant Studies*, 44(1), 1-32. <https://doi.org/10.1080/03066150.2016.1234455>

Tundys, B., y Fernando, Y. (2021). Sustainable supply chain management: key performance indicators (KPI) as an element for measuring processes. *LogForum*, 17(1), 77-93. <https://czasopisma.bg.ug.edu.pl/index.php/znetil/article/view/5385>

Wezel, A., Gemmill Herren, B., Bezner Kerr, R., Barrios, E., Rodrigues Gonçalves, A. L., & Sinclair, F. (2020). Agroecological principles and elements and their implications for transitioning to sustainable food systems. A review. *Agronomy for Sustainable Development*, 40(40). <https://doi.org/10.1007/s13593-020-00646-z>

Conflicto de interés:

Se declara, por parte de la autora, la inexistencia de intereses contrapuestos de ninguna índole en el marco de esta investigación

Fuente de financiamiento:

El autor financio completamente la investigación.

Contribución de autoría:

Wilfredo Enrique Oramas: Gestionó la estrategia, el financiamiento y la revisión crítica.

El segundo autor ejecutó la investigación de campo y redacción, mientras el tercero validó resultados mediante análisis estadístico especializado.

Sistema de Creación Intelectual Vicerrectorado de Producción Agrícola (VPA)

Semblanza de la Autor (a)

Wilfredo Enrique Oramas, Técnico Superior Universitario en Informática egresado Colegio Universitario de Administración y Mercadeo (C.U.A.M.); Especialización: Logística Integral
Certificación profesional: Auditoría de Sistemas de Gestión — SENCAMER (Venezuela), 25 años de experiencia profesional en logística integral: transporte, almacenamiento, distribución, comercialización y consumo.



©2026 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia utiliza Open Journal Systems 3.2.1.1, que es un gestor de revistas de acceso abierto y un software desarrollado, financiado y distribuido de forma gratuita por el proyecto [Public Knowledge Project](http://revistas.unellez.edu.ve/index.php/resi/about/aboutThisPublishingSystem) sujeto a la Licencia General Pública de GNU. (<http://revistas.unellez.edu.ve/index.php/resi/about/aboutThisPublishingSystem>).