

CIENCIA Y DESCUBRIMIENTO

Revista Científica Multidisciplinar



ISSN 3073-1232
Año: 2025
Volumen: 3
Número: 4
oct-dic

**ACUMULACIÓN DE DESECHOS
SÓLIDOS DOMÉSTICOS Y
DEGRADACIÓN SANITARIA DE LAS
COMUNIDADES RURALES DE
LATINOAMÉRICA. REVISIÓN
SISTEMÁTICA.**

**ACCUMULATION OF DOMESTIC SOLID
WASTE AND SANITARY DEGRADATION
OF RURAL COMMUNITIES IN LATIN
AMERICA. SYSTEMATIC REVIEW.**

Barreiro Rivadeneira, Sara Belén
<https://orcid.org/0009-0005-4379-4028>
sbarreiror@unemi.edu.ec
Universidad Estatal de Milagro
Milagro – Ecuador

Moreta Pilamala, Leticia Mariela
<https://orcid.org/0009-0009-7294-2500>
lmoretap@unemi.edu.ec
Universidad Estatal de Milagro
Milagro – Ecuador



Recibido: 28-09-2025.

Aceptado: 03-10-2025.

Publicado: 27-10-2025.

**Acumulación de desechos sólidos domésticos y degradación sanitaria de las
comunidades rurales de Latinoamérica. Revisión sistemática**
**Accumulation of domestic solid waste and sanitary degradation of rural
communities in Latin America. Systematic review**

Autor:

Barreiro Rivadeneira, Sara Belén

<https://orcid.org/0009-0005-4379-4028>

sbarreiror@unemi.edu.ec

Universidad Estatal de Milagro

Milagro – Ecuador

Moreta Pilamala, Leticia Mariela

<https://orcid.org/0009-0009-7294-2500>

lmoretap@unemi.edu.ec

Universidad Estatal de Milagro

Milagro – Ecuador



Resumen

La acumulación peridomiliar de residuos en áreas rurales y perirurales de América Latina y el Caribe se asocia con desenlaces adversos en salud y degradación ambiental. Se sistematizó evidencia 2020–2025 sobre vínculos entre desempeño de la recolección, prácticas informales de manejo y resultados sanitarios poblacionales. Revisión sistemática conforme a PRISMA 2020. Búsqueda en Scopus, SciELO, RefSeek, PubMed/MEDLINE y Web of Science en español e inglés. Criterios de elegibilidad para poblaciones rurales o perirurales de la región. Se cribaron 1.250 registros, se deduplicaron 710, se evaluaron 190 textos completos y se incluyeron 15 estudios. Se extrajeron país o región, barreras operativas de gestión y desenlaces de salud. Los 15 estudios mostraron asociaciones consistentes entre acumulación o quema abierta y diarrea, parasitosis, infecciones respiratorias y eventos transmitidos por vectores. La evidencia incorporó impactos ambientales medibles en suelo y cuerpos de agua y afectación de servicios ecosistémicos. Hallazgos nuevos relevantes: reducción de incidencia de dengue asociada a mejor gestión municipal de residuos y mayor cobertura de recolección selectiva; exceso de riesgo de cáncer en poblaciones residentes próximas a vertederos abiertos; altos perfiles de exposición viral en recicladores informales en grandes botaderos; y riesgos específicos derivados del *e-waste* en cadenas no formalizadas. Persisten déficits de conocimiento comunitario y brechas operativas de cobertura, frecuencia y disposición final. En la ruralidad latinoamericana, la insuficiencia del servicio y las prácticas informales incrementan la exposición y la carga de enfermedad. Mejoras operativas verificables, educación comunitaria sostenida, control de focos peridomiciliarios, protección ocupacional para recicladores y regulación de flujos peligrosos constituyen un paquete plausible para reducir riesgos y obtener beneficios sanitarios a corto y mediano plazo.

Palabras clave: Residuos domiciliarios, Áreas rurales, América Latina, Salud pública, Educación ambiental.



Abstract

The peri-household accumulation of waste in rural and peri-rural areas of Latin America and the Caribbean is associated with adverse health outcomes and environmental degradation. Evidence was systematized 2020–2025 on links between collection performance, informal management practices, and population health outcomes. Systematic review according to PRISMA 2020. Search in Scopus, SciELO and RefSeek in Spanish and English. Eligibility criteria for rural or peri-rural populations in the region. We screened 1,250 records, deduplicated 710, evaluated 190 full-texts, and included 15 studies. Country/region, operational management barriers, and health outcomes were extracted. All 15 studies showed consistent associations between accumulation or open burning and diarrhea, parasitosis, respiratory infections, and vector-borne events. The evidence incorporated measurable environmental impacts on soil and water bodies and the impact on ecosystem services. Relevant new findings: reduction in dengue incidence associated with better municipal waste management and greater coverage of selective collection; excess risk of cancer in resident populations near open landfills; high viral exposure profiles in informal recyclers in large dumps; and specific risks derived from e-waste in non-formalized chains. Community knowledge deficits and operational gaps in coverage, frequency, and final disposal persist. In Latin American rural areas, inadequate service and informal practices increase exposure and the burden of disease. Verifiable operational improvements, sustained community education, control of peri-household outbreaks, occupational protection for waste pickers, and regulation of hazardous flows constitute a plausible package to reduce risks and obtain health benefits in the short and medium term.

Keywords: Household waste, Rural areas, Latin America, Public health, Environmental education.



Introducción

De acuerdo con evaluaciones internacionales recientes, la generación mundial de residuos sólidos municipales (RSM) ascendió a aproximadamente 2,1 mil millones de toneladas en 2023 y podría alcanzar 3,8 mil millones en 2050 si no se modifican los patrones de producción y consumo (United Nations Environment Programme [UNEP], 2024). El costo directo de la gestión era de 252 mil millones de dólares en 2020; al incluir externalidades por contaminación, afectaciones a la salud y cambio climático, el costo anual sube a 361 mil millones y podría aproximarse a 640 mil millones a mitad de siglo, lo que revela una presión económica y ambiental sostenida sobre los sistemas de gestión de residuos (UNEP, 2024; UNEP & International Solid Waste Association, 2024).

Las prácticas de disposición inadecuada, en particular la quema abierta en botaderos y ámbitos domiciliarios, se asocian con emisiones de contaminantes atmosféricos que incrementan riesgos de morbilidad respiratoria y otras afecciones, con impactos desproporcionados en poblaciones vulnerables (World Health Organization [WHO], 2025). La Organización Mundial de la Salud (WHO, por sus siglas en inglés) ha sintetizado evidencias y lineamientos sectoriales que instan a reducir la quema abierta como condición para mejorar la calidad del aire y la salud pública, enfatizando acciones inmediatas y escalables en los sistemas locales de gestión (WHO, 2025, 2024). La combustión de mezclas con plásticos libera gases y cenizas con efectos tóxicos sobre la salud y los ecosistemas, un vector de contaminación frecuentemente subestimado en las políticas de residuos (Pathak et al., 2024).

En América Latina y el Caribe, la oferta regional de RSM se estimó en 230,47 millones de toneladas para 2021, posicionando a la región como la tercera en magnitud global; no obstante, persisten brechas estructurales: solo 50,46 % de los flujos registrados se envían a instalaciones controladas, mientras 40,83 % se dirige a instalaciones no controladas y 8,72 % permanece sin trazabilidad, con una situación particularmente crítica en el Caribe, donde predominan los destinos no controlados (Alarcón et al., 2023). Estos patrones revelan riesgos sanitarios y pérdidas materiales que limitan el avance hacia metas de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) (proporción de RSM recolectado y gestionado en instalaciones controladas) y ODS 12.5.1 (tasa nacional de reciclaje), y se acompañan de tendencias crecientes de generación per cápita en varios países, vinculadas al crecimiento económico y a la urbanización (Alarcón et al., 2023; World Bank Group, 2023).

Las agencias regionales de salud pública advierten que fortalecer la recolección, cerrar



botaderos y acelerar la transición hacia la economía circular son intervenciones con co-beneficios inmediatos en salud y clima (Pan American Health Organization [PAHO], 2025; PAHO/WHO, 2025). La Organización Panamericana de Salud (PAHO, por sus siglas en inglés) ha priorizado el diálogo técnico y la capacitación para mejorar la gestión de residuos, incluido el manejo seguro de residuos del sector salud, un componente sensible por su potencial infeccioso y químico (PAHO, 2025). La agenda urbana global complementa este enfoque mediante iniciativas de datos y gobernanza que promueven inventarios confiables de generación, recolección y tratamiento como base para decisiones costo-efectivas en ciudades intermedias y pequeñas (United Nations [UN]- Habitat, 2023).

Pese a la magnitud y a los costos sanitarios y ambientales descritos, la evidencia para ámbitos rurales de América Latina y el Caribe permanece fragmentada: se carece de una síntesis reciente que integre acumulación domiciliaria, cobertura y regularidad de recolección, tipo de disposición final y prácticas de quema abierta, vinculándolas con resultados de salud (respiratorios, gastrointestinales y eventos asociados a vectores). La situación es especialmente crítica donde persisten instalaciones no controladas y falta de trazabilidad de flujos recolectados (Alarcón et al., 2023; WHO, 2025).

Una síntesis con este enfoque es pertinente por tres razones: primero, orienta acciones inmediatas para cerrar botaderos, elevar el nivel de control y eliminar la quema abierta, intervenciones con co-beneficios sanitarios y climáticos explicitados por la WHO (2025); segundo, apoya la planificación municipal con métricas ODS y herramientas de datos comparables (WaCT) útiles para municipios pequeños e intermedios (UN-Habitat, 2023); y tercero, alinea prioridades sectoriales con la agenda regional de economía circular y gestión segura promovida por organismos multilaterales (Alarcón et al., 2023).

El objetivo fue sistematizar la evidencia 2020–2025, mediante el método PRISMA, sobre la relación entre acumulación de residuos sólidos domiciliarios y efectos en salud pública en comunidades rurales de América Latina y el Caribe, identificando determinantes operativos (cobertura, frecuencia/regularidad de recolección, tipo de disposición y presencia de quema abierta) y oportunidades de intervención coherentes con las metas ODS 11.6.1 y ODS 12.5.1. Se orientan tres preguntas: (i) ¿qué efectos sanitarios se asocian a la acumulación domiciliaria y a la quema abierta en zonas rurales de América Latina y el Caribe?; (ii) ¿cómo se relacionan cobertura/regularidad de recolección y nivel de control de las instalaciones con dichos efectos?; (iii) ¿qué intervenciones costo-efectivas emergen para reducir exposición y mejorar



desempeño frente a los ODS?

Métodos

Diseño y registro del protocolo

Se realizó una revisión sistemática conforme a PRISMA 2020, en las fechas 20-25 de agosto de 2025, con protocolo previamente elaborado para definir criterios de inclusión/exclusión, fuentes y procedimientos de extracción/síntesis. El reporte consideró la lista de verificación y el diagrama de flujo PRISMA (Page et al., 2021).

Pregunta y marco PEO/PECOS

La pregunta se formuló bajo PEO: Población = comunidades rurales de América Latina y el Caribe; Exposición = acumulación de residuos domiciliarios y prácticas asociadas (baja cobertura/frecuencia de recolección y quema abierta); Outcomes = desenlaces de salud (gastrointestinales, respiratorios y vectoriales). Cuando existió comparador (p. ej., niveles de servicio o control de instalaciones), se empleó PECOS (Cochrane, 2025b, 2025a).

Criterios de elegibilidad

- **Periodo e idioma:** Estudios publicados entre 01/01/2020 y 31/07/2025 en español o inglés.
- **Región y escenario:** Países de América Latina y el Caribe en ámbitos rurales o perirurales (según clasificación declarada por cada estudio).
- **Exposición elegible:** Al menos una: (i) acumulación domiciliaria/peridomiciliaria de RSM; (ii) cobertura y/o frecuencia de recolección (p. ej., semanal, quincenal, mensual); (iii) tipo de disposición final (controlada vs. botadero abierto); (iv) quema abierta de residuos (autorreportada, registro o evidencia observacional).
- **Desenlaces requeridos:** Medidas cuantificables de salud pública (p. ej., Enfermedades Diarreicas Agudas (EDA), Infecciones Respiratorias Agudas (IRA), arbovirosis, dermatitis/lesiones) y/o impactos sanitarios/ambientales (p. ej., densidad vectorial, calidad de agua/aire, lixiviados), con numerador/denominador o tasa y periodo definido.
- **Diseños aceptados:** Observacionales (transversal, casos-controles, cohortes), cuasiexperimentales, ecológicos o mixtos con resultados cuantitativos. Se excluyen estudios solo cualitativos, editoriales, cartas, revisiones narrativas y resúmenes sin texto completo.
- **Tipo de documento:** Artículos con revisión por pares y texto completo. Literatura gris solo para contextualización, salvo que presente métodos/resultados cuantitativos comparables (en



tal caso, se identifica como tal).

- **Mínimos de reporte:** Indicar país y tipo de asentamiento (rural/perirural), definición de exposición, ≥ 1 desenlace cuantificado, tamaño muestral (n), periodo de estudio y fuente de datos (encuesta, observación, registros, monitoreo).
- **Exclusiones específicas:** Estudios exclusivamente urbanos; trabajos fuera del periodo o en idiomas $\neq$ ES/EN; documentos sin relación con RSM domiciliario; investigaciones centradas solo en conocimiento/percepción sin desenlaces cuantitativos; residuos no municipales (hospitalarios/industriales/peligrosos/RAEE) sin análisis separado de RSM.

Fuentes de información y estrategia de búsqueda

La búsqueda se efectuó en tres repositorios/bases preespecificados en el plan de búsqueda: Scopus, SciELO, Refseek, PubMed/MEDLINE y Web of Science. Se utilizaron estrategias bilingües (español/inglés) con operadores booleanos, priorizando términos sobre acumulación de residuos, ruralidad, servicios de recolección y desenlaces de salud (Anexo 1) (Rethlefsen et al., 2021):

Proceso de selección de estudios

El cribado se realizó en dos fases (título-resumen y texto completo) por al menos dos evaluadores, con resolución por consenso. Se identificaron 1.250 registros; tras la deduplicación quedaron 710; en la segunda fase se excluyeron 520 por no alinearse temáticamente; se evaluaron 190 textos completos y se incluyeron 15 estudios en la síntesis cualitativa final (Figura 1). Para el diagrama de flujo se utilizó la herramienta “PRISMA Flow Diagrama” (Haddaway et al., 2022).

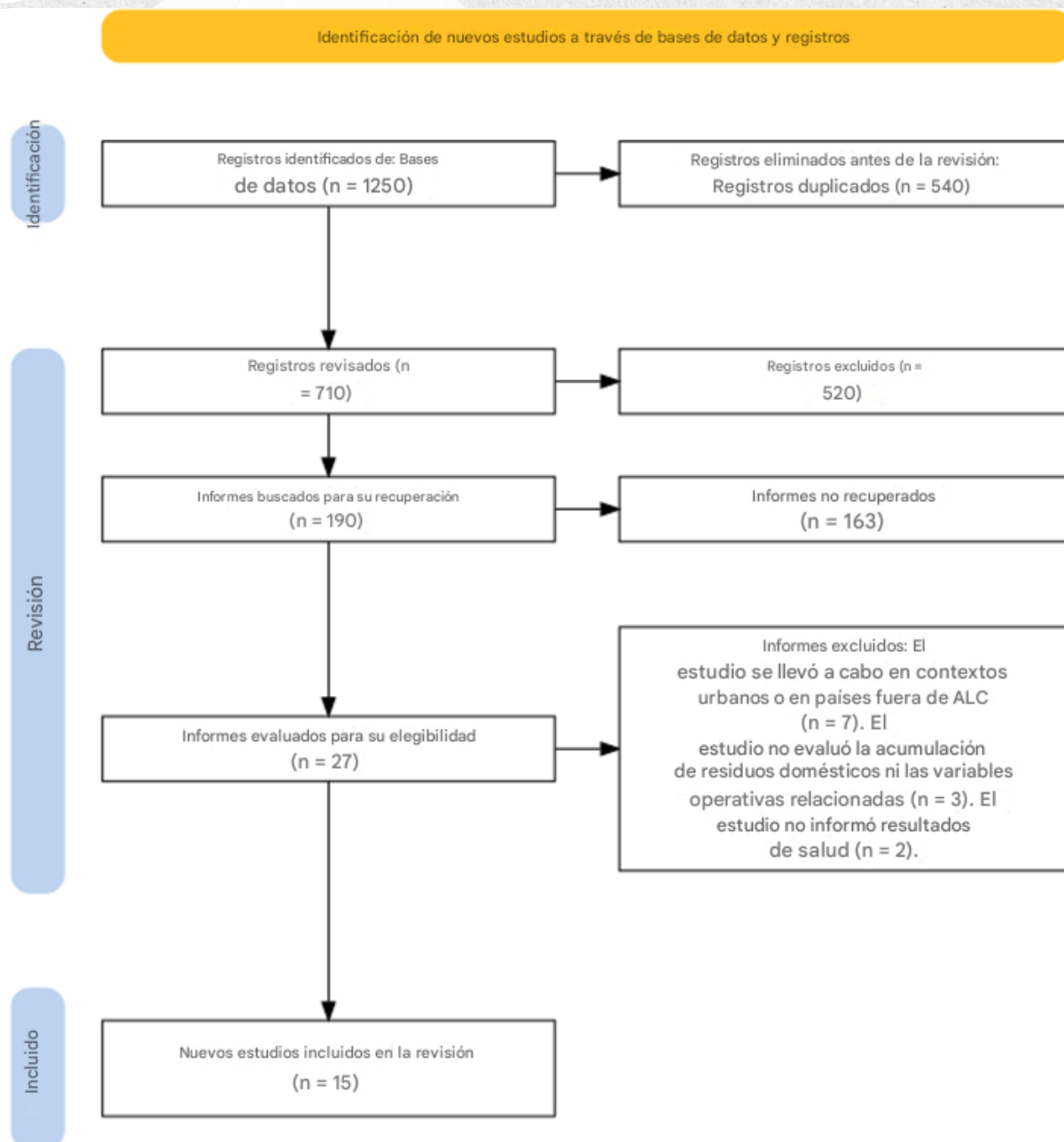


Figura 1. Diagrama de flujo del proceso de selección de estudios.

Nota. Elaborado a partir del sitio oficial de la herramienta la herramienta PRISMA Flow Diagrama de Haddaway et al., 2022.

Durante el cribado a texto completo (n = 190), se excluyeron 175 reportes por no cumplir los criterios de elegibilidad. Se consignó una razón principal de exclusión por reporte, priorizando la más restrictiva (p. ej., ámbito no elegible sobre idioma), de acuerdo con PRISMA 2020 (ítem 16b) y la Cochrane Handbook. La Tabla 1 resume las razones de exclusión.

Tabla 1. Razones de exclusión a texto completo (resumen PRISMA 2020)



Razón principal de exclusión a texto completo	Definición operativa	n
Ámbito no elegible (urbano / no rural–perirural)	El estudio no analiza población rural o perirural en ALC	52
Desenlace no cuantitativo	No reporta desenlaces de salud/ambientales con medida (tasa, proporción, media)	31
Tipo de residuo no municipal	Hospitalario, industrial, peligrosos o RAEE sin subanálisis específico de RSM	18
Fuera del periodo (01/01/2020–31/07/2025)	Fecha de publicación fuera del rango preespecificado	22
Diseño/Documento no elegible	Editorial, carta, revisión narrativa, resumen sin texto completo	24
Idioma no elegible	Idioma distinto de español/inglés	6
Texto completo inaccesible	No se obtuvo el full text tras intentos razonables	8
Duplicado	Misma evidencia ya incluida (registro duplicado)	7
Otros (especificar)	Motivos no capturados arriba (p. ej., población no humana)	7
Total		175

Extracción de datos

La extracción de datos se realizó de manera sistemática a partir de los artículos seleccionados en los repositorios definidos, registrando la información en una matriz diseñada para este fin. Se incluyeron los siguientes campos: autor, año de publicación, título del estudio, fuente de indexación, país o región de aplicación, barreras analizadas, resultados principales y relevancia para el tema en estudio. Este proceso permitió organizar de manera estructurada la evidencia disponible y facilitar la comparación entre investigaciones, identificando patrones comunes y diferencias contextuales.

Cada artículo fue revisado minuciosamente para asegurar que la información consignada en la tabla correspondiera fielmente al contenido original. Los datos fueron registrados en formato homogéneo, evitando redundancias y garantizando la trazabilidad de las



referencias. Esta sistematización favoreció la construcción de un análisis crítico sobre las barreras encontradas en los diferentes contextos y su impacto en la temática abordada.

Resultados

Se incluyeron 15 estudios: Brasil (3), Ecuador (3), México (2), Perú (2), Bahamas (1), Guadalupe – Caribe francés (1), Paraguay (1), Panamá (1) y una revisión regional América Latina y el Caribe (1) (Anexo 2). El análisis temático corroboró cinco ejes recurrentes: enfermedades y contaminación ambiental, niveles de conocimiento, manejo operativo de residuos, frecuencia/cobertura del servicio de recolección y medición de impacto ambiental y sanitario. A continuación, se sintetizan los hallazgos de cada estudio en relación con estos ejes.

Enfermedades y contaminación ambiental

En el eje de enfermedades y contaminación ambiental, se identificaron asociaciones consistentes entre acumulación de residuos y resultados adversos de salud. En Ecuador, se reportaron prioritariamente diarrea, parasitosis intestinal, enfermedades respiratorias, IRA, dengue y malaria, atribuibles a manejo inadecuado de residuos domiciliarios (Moreno et al., 2024). En Paraguay, la evaluación de un albergue documentó diarrea y vómito vinculados a focos acumulados y condiciones sanitarias deficientes (Mendoza et al., 2021). En Brasil, se describió la proliferación de roedores como vector de riesgo, relacionada con la eliminación inadecuada, la acumulación y la falta de contenedores, con enfoque en herramientas de vigilancia e intervención comunitaria (Awoniyi et al., 2024). En Panamá, se evidenció deterioro de entornos costeros por disposición final inadecuada, con pérdida de atractivo turístico y contaminación en playas y bosques (Cruz et al., 2021).

Adicionalmente, en Guadalupe se observó un exceso de riesgo de varios cánceres (por ejemplo, ovario y cabeza-cuello) en población que reside a <2 km de vertederos abiertos, lo que refuerza la relación entre exposición ambiental por residuos y desenlaces oncológicos (Bhakkan et al., 2025). En Brasil (Minas Gerais), la incidencia de dengue mostró asociación con indicadores de gestión de residuos; mayor cobertura de recolección selectiva se vinculó con menos casos, evidenciando un nexo directo entre saneamiento de residuos y control vectorial (Mol et al., 2020). En recicladores del mayor botadero de América Latina (Brasilia), un estudio metagenómico detectó patógenos clínicamente relevantes (p. ej., HIV, HCV, Chikungunya), evidenciando riesgo ocupacional y la necesidad de vigilancia sanitaria específica (Cruvinel et al., 2024).



Conocimiento y prácticas

Respecto a niveles de conocimiento y prácticas, en Ecuador se observó que 85 % de estudiantes encuestados desconocía la educación ambiental, planteando la urgencia de estrategias formativas sostenidas (Avilés et al., 2024). En México, se reportó ausencia de separación y disposición incorrecta, con 63 % de baja percepción sobre la contaminación, lo que refleja brechas de alfabetización ambiental y de gestión domiciliaria (Bedolla et al., 2024). En otra experiencia ecuatoriana, se contextualizó la relación entre conductas locales, contaminación y salud, proponiendo campañas comunitarias de limpieza y sensibilización como medidas de corto plazo (Mayorga et al., 2021). En línea con ello, una revisión reciente en América Latina y el Caribe sistematiza que la ausencia de planes de manejo y de monitoreo sostenido se traduce en mayores cargas de contaminación y exposición humana, enfatizando el componente educativo- comportamental como parte de la respuesta (Gutiérrez et al., 2024). Asimismo, la revisión sobre *e-waste* documenta que prácticas informales (quema abierta, lixiviación ácida) incrementan la exposición comunitaria y ocupacional a metales y contaminantes orgánicos, por lo que recomienda educación dirigida y formalización de cadenas de reciclaje (Andeobu et al., 2023).

Operación del servicio

En manejo operativo y frecuencia/cobertura del servicio, varios trabajos señalaron el rol estructural de los servicios municipales. En Venezuela, se enfatizó que la generación continua de residuos y la infraestructura deficitaria y desigual del servicio de recolección constituyen amenazas para la salud y el ambiente, y se recomendó mejorar la calidad del servicio (Herrera et al., 2023). En México, se describió una “geografía de los desechos” donde la eficacia de la gestión varía según zona y tamaño de localidad, evidenciando inequidades territoriales (Martínez, 2020). En Ecuador, un estudio en Amazonía estimó 0,511 kg/hab/día, con 66 % fracción orgánica y potencial de compostaje/reciclaje con beneficios económicos locales, lo que sugiere margen de valorización para fortalecer infraestructura (Chamorro et al., 2023). Finalmente, se propuso mejorar disposición final y aprovechamiento mediante una propuesta ambiental con énfasis en cambios de actitud y economía familiar (Cruz et al., 2021). Corroborando el papel de la operación municipal en salud pública, la evidencia ecológica en Minas Gerais indica que la cobertura de recolección selectiva y la calidad de la disposición final se asocian con menor incidencia de dengue, apoyando ajustes operativos como intervención sanitaria costo-efectiva (Mol et al., 2020). Para flujos específicos como *e-waste*, la literatura



recomienda marcos de responsabilidad extendida, trazabilidad y formalización para reducir emisiones y riesgo sanitario en países de América Latina y el Caribe (Andeobu et al., 2023).

Impacto ambiental/sanitario

En medición de impacto ambiental y sanitario, además de los desenlaces ya citados, se aportaron indicadores operativos y de contexto. En Ecuador, se confirmaron barreras territoriales y la necesidad de identificar patrones en la gestión para orientar políticas municipales (Chamorro et al., 2023; Herrera et al., 2023). En Panamá, se cuantificaron impactos sobre entornos saludables y actividades económicas asociadas al turismo (Cruz et al., 2021). Complementariamente, el análisis espacial Bayesiano en Guadalupe vinculó proximidad residencial a vertederos con mayor riesgo de varios cánceres, aun tras ajustar por privación social, ofreciendo un referente metodológico para vigilancia ambiental-sanitaria en el Caribe (Bhakkan et al., 2025). Por su parte, la revisión sobre *e-waste* resume efectos respiratorios, neurológicos y reproductivos derivados de reciclaje informal y vertido, proponiendo indicadores de seguimiento y políticas integradas (Andeobu et al., 2023). Estos resultados confluyen en la identificación de barreras organizacionales (frecuencia y cobertura), barreras de conocimiento/gestión (separación, disposición, percepción del riesgo) y barreras ambientales-sanitarias (focos, vectores, emisiones), todas pertinentes para el diseño de intervenciones de corto y mediano plazo.

En síntesis, los 15 estudios caracterizaron un panorama donde la insuficiencia del servicio y la acumulación domiciliaria/peridomiciliaria se vinculan a eventos infecciosos y degradación ambiental, mientras que los déficits de conocimiento y las prácticas inadecuadas perpetúan la exposición. Las propuestas locales de valorización orgánica, rutas óptimas, planes por fases y educación ambiental emergieron como oportunidades factibles para reducir riesgos en contextos rurales y peri-rurales de la región. A ello se añade que la mejora de la gestión de residuos impacta indicadores sanitarios poblacionales (por ejemplo, dengue), que ciertos colectivos laborales como recicladores presentan perfiles virales de mayor riesgo que justifican vigilancia específica, y que la proximidad a vertederos puede asociarse a incremento de cánceres seleccionados, lo que refuerza la pertinencia de intervenciones integradas de salud pública y ambiente.

Con base en los hallazgos, se recomienda implementar un paquete intersectorial de gestión integral orientado a salud pública que combine: i) fortalecimiento de la operación municipal con metas de cobertura y frecuencia de recolección, expansión de la recolección



selectiva y control de puntos críticos; ii) vigilancia integrada de vectores y residuos en barrios de alta vulnerabilidad, articulando saneamiento básico con control del dengue y monitoreo estacional; iii) protección ocupacional para recicladores mediante tamizaje periódico, inmunizaciones, equipos de protección personal adecuados, protocolos de bioseguridad y formalización de cadenas; iv) vigilancia ambiental y sanitaria en zonas aledañas a vertederos, con evaluación de riesgo, seguimiento de indicadores centinela y planes de cierre o reconversión cuando corresponda; v) educación comunitaria continua y basada en evidencia sobre separación en fuente y percepción de riesgo; y

vi) regulación específica para flujos peligrosos como el *e-waste* bajo esquemas de responsabilidad extendida del productor y trazabilidad. Estas acciones deben acompañarse de indicadores operativos y de impacto (incidencia de arbovirosis, consultas por IRA y EDA, cumplimiento de rutas, densidad de vectores, prevalencia de riesgos ocupacionales), con evaluación trimestral y enfoque de equidad territorial para priorizar zonas periurbanas y asentamientos informales.

Discusión

Los hallazgos de los estudios coinciden en que la acumulación domiciliar de residuos, la eliminación inadecuada y la quema abierta configuran un entramado de exposición que favorece eventos infecciosos gastrointestinales y respiratorios, así como la transmisión por vectores. Esta convergencia empírica es consistente con síntesis recientes que documentan cómo los vertimientos y botaderos a cielo abierto generan hábitats para mosquitos y roedores, elevando el riesgo de diarrea, dengue y otras infecciones en comunidades con servicios deficitarios; además, la quema abierta contribuye a contaminación atmosférica de corta y mediana escala con efectos adversos sobre salud respiratoria (Abubakar et al., 2022; Gebrekidan et al., 2024; WHO, 2025). La literatura específica sobre *Aedes* en territorios latinoamericanos y comparables refuerza el papel de contenedores y residuos peridomiciliarios como criaderos, con implicaciones directas en brotes de dengue cuando coexisten fallas en servicios básicos y gestión de residuos (Novaes et al., 2022; Caetano et al., 2025). En conjunto, el patrón observado sugiere no solo desenlaces infecciosos agudos, sino también potenciales impactos crónicos asociados a la exposición continua a fuentes de disposición final no controladas, lo que robustece la plausibilidad causal de los vínculos ambiente-salud descritos.

Desde la perspectiva organizacional, la frecuencia y cobertura de recolección, así como



el nivel de control de las instalaciones de disposición final, emergen como determinantes operativos vinculados a la carga sanitaria. La evaluación regional EVAL-2023 del BID reporta para 2021 una proporción sustantiva de flujos con destino inadecuado y brechas de cobertura municipal que afectan especialmente a asentamientos pequeños y rurales, lo que coincide con la heterogeneidad descrita por los estudios de Ecuador, México y Venezuela; en conjunto, el cuadro sugiere que elevar coberturas y transitar a instalaciones controladas reduciría exposición a vectores y emisiones locales (Alarcón et al., 2023). Este razonamiento se alinea con iniciativas regionales orientadas a mitigar metano del sector residuos y a mejorar trazabilidad y datos para decisiones costo-efectivas a nivel municipal, donde la valorización de fracciones orgánicas podría aportar co- beneficios económicos y sanitarios si se acompaña de recolección regular y cierre de botaderos (Alarcón et al., 2023; Campos et al., 2023). La relación entre desempeño operativo del servicio y variación de indicadores sanitarios poblacionales refuerza el papel de la gestión de residuos como intervención preventiva indirecta.

En paralelo, los déficits de conocimiento y las prácticas inadecuadas identificadas en los estudios de México y Ecuador encajan con el patrón descrito a nivel global: cuando la separación en la fuente es escasa y prevalecen disposiciones informales, se acentúan los riesgos sanitarios y ambientales, y se pierden oportunidades de recuperación de materiales. Revisiones recientes muestran que intervenciones de educación y participación comunitaria son más efectivas cuando están integradas en programas municipales que aseguran contenedores, regularidad del servicio y rutas optimizadas; de lo contrario, los cambios conductuales no se sostienen y la exposición persiste (Raphela et al., 2024; Gebrekidan et al., 2024). La recomendación programática derivada es doble: fortalecer alfabetización ambiental y, de forma concomitante, garantizar condiciones operativas mínimas que hagan viable la práctica cotidiana de separación y almacenamiento seguro.

Las implicaciones de política pública exceden el ámbito local. El Global Waste Management Outlook 2024 estima costos globales directos de gestión de 252 mil millones USD en 2020 que ascienden a 361 mil millones al contabilizar externalidades, con proyección cercana a 640,3 mil millones para 2050 sin medidas; la eliminación de quema abierta figura como prioridad sanitaria y climática en la guía sectorial de la WHO de 2025 (UNEP, 2024; WHO, 2024). En América Latina y el Caribe, traducir estos lineamientos a acciones concretas implica cerrar botaderos, profesionalizar la recolección en municipios pequeños y expandir la valorización de orgánicos, apoyándose en métricas comparables tipo ODS 11.6.1 para



seguimiento. La evidencia reunida sugiere que la combinación de mejoras operativas, educación comunitaria y control de focos peridomiciliarios es la vía más plausible para reducir exposición, contener costos y conseguir beneficios sanitarios medibles en el corto y mediano plazo. A este marco conviene sumar la protección ocupacional de trabajadores vinculados a valorización y reciclaje, así como la gestión diferenciada de flujos de alto riesgo como los residuos electrónicos, integrando criterios de salud pública en planes y ordenanzas municipales.

Los hallazgos deben interpretarse considerando varias limitaciones: 1) marcada heterogeneidad entre diseños (ecológicos, transversales, mixtos), definiciones operativas de “rural/perirural”, medidas de exposición (acumulación, recolección, disposición, quema) y desenlaces (EDA, IRA, arbovirosis, indicadores ambientales), lo que impidió un meta-análisis y obligó a una síntesis principalmente cualitativa; 2) riesgo de sesgo de publicación y de sesgo de idioma (búsquedas centradas en ES/EN) y menor cobertura de literatura gris; 3) restricción geográfica de la evidencia a pocos países de ALC y muestras pequeñas en varios estudios, con posible falta de representatividad; 4) limitaciones inherentes a diseños ecológicos (falacia ecológica) y transversales (ausencia de temporalidad), así como confusión residual (p. ej., pobreza, cobertura de agua y saneamiento, estacionalidad) y uso ocasional de autorreporte para desenlaces de salud. Estas restricciones moderan la inferencia causal y la generalización de resultados, y subrayan la necesidad de estudios prospectivos y cuasiexperimentales en ámbitos rurales/perirurales, con indicadores estandarizados alineados a ODS, medición objetiva de exposiciones (incluida geoespacial/ambiental) y control sólido de factores de confusión.

Conclusiones

La evidencia sistematizada mostró una asociación consistente entre la acumulación domiciliar de residuos, la eliminación inadecuada y la quema abierta con desenlaces adversos de salud en comunidades rurales. Predominaron eventos gastrointestinales, respiratorios y vectoriales, con mayor frecuencia en zonas con focos peridomiciliarios y microambientes propicios para mosquitos y roedores. El patrón fue robusto en distintos contextos nacionales y métodos de estudio, lo que respalda la plausibilidad biológica y la relevancia sanitaria del problema.

La frecuencia y cobertura del servicio de recolección, junto con el nivel de control de las instalaciones de disposición final, se comportaron como determinantes operativos de la exposición. Donde la recolección fue intermitente o inexistente y la disposición se realizó en



sitios no controlados, se observó mayor carga de enfermedad y deterioro ambiental. La transición hacia servicios regulares con rutas optimizadas y hacia instalaciones controladas se perfila como una condición necesaria para disminuir riesgos y mejorar resultados en salud.

Emergieron intervenciones costo-efectivas con factibilidad local: cierre progresivo de botaderos y control de focos peridomiciliarios, valorización de fracciones orgánicas mediante compostaje comunitario, separación en la fuente con contenedores accesibles, y programas de educación ambiental integrados a la operación municipal. Estas acciones requieren sincronía entre alfabetización comunitaria y garantías operativas mínimas del servicio para sostener cambios de conducta. La priorización debe guiarse por indicadores verificables y metas graduales de mejora del servicio.

Referencias

- Abubakar, I. R., Maniruzzaman, K. M., Dano, U. L., AlShihri, F. S., AlShammari, M. S., Ahmed, S. M. S., Al-Gehlani, W. A. G., & Alrawaf, T. I. (2022). Environmental Sustainability Impacts of Solid Waste Management Practices in the Global South. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(19), 12717. <https://doi.org/10.3390/ijerph191912717>
- Alarcón, P. A., Acosta, S., Correal, M., Piamonte, C., Rihm, A., Breukers, L., Durón, L., González, G., Hernández López, C., Sagasti, C., Rojas Gutiérrez, A., Fallik, B., & Pasquetti, C. M. (2023). *Regional Material Flow Assessment: Municipal Solid Waste EVAL for Latin America and the Caribbean 2023* (pp. 1-74). Inter-American Development Bank. <https://doi.org/10.18235/0004841>
- Andeobu, L., Wibowo, S., & Grandhi, S. (2023). Environmental and Health Consequences of E- Waste Dumping and Recycling Carried out by Selected Countries in Asia and Latin America. *Sustainability*, 15(13), 10405. <https://doi.org/10.3390/su151310405>
- Avilés, E. M. C., Vera, J. C. M., & Becilla, A. R. L. (2024). Diagnóstico de la educación ambiental en estudiantes de nivel superior como estrategia para vivir en un ambiente sano en la comunidad Brisa del Río del Cantón Babahoyo. *Revista Conrado*, 20(96), 486-494.
- Awoniyi, A. M., Barreto, A. M., Argibay, H. D., Santana, J. O., Palma, F. A. G., Riviere-Cinnamond, A., Dobigny, G., Bertherat, E., Ferguson, L., Belmain, S., & Costa, F. (2024). Systematic surveillance tools to reduce rodent pests in disadvantaged urban areas can empower communities and improve public health. *Scientific Reports*, 14(1), 4503. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-55203-5>
- Bedolla, R., Bedolla, J. J., & Miranda, A. (2024). Análisis de la problemática socioambiental de residuos sólidos urbanos con habitantes de la comunidad de Las Vigas en la Costa Chica de Guerrero, México. *Acta universitaria*, 34. <https://doi.org/10.15174/au.2024.4001>



- Bhakkan, B., Luce, D., & Deloumeaux, J. (2025). Cancer incidence in the vicinity of open landfills in Guadeloupe, French West Indies. *BMC Public Health*, 25(1), 1723. <https://doi.org/10.1186/s12889-025-22896-w>
- Caetano, G. de C., Xavier, S. C. das C., & David, M. R. (2025). Infestation and Larval Habitat Ecology of *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* in an Urban Gradient in Vassouras, Rio de Janeiro, Brazil. *Insects*, 16(8), 869. <https://doi.org/10.3390/insects16080869>
- Campos, S., Correal, M., & Piamonte, C. (2023). Too Good to Waste Initiative opens a pathway towards methane mitigation from the waste sector in Latin America and the Caribbean (LAC). *Volvamos a La Fuente*. <https://blogs.iadb.org/agua/en/too-good-to-waste-initiative-opens-a-pathway-towards-methane-mitigation-from-the-waste-sector-in-latin-america-and-the-caribbean-lac>