



Artículo de Investigación / *Research Article*

Gestión sostenible de residuos orgánicos generados por pequeños productores del distrito de Desmochados, Ñeembucú, Paraguay.

Sustainable management of organic waste produced by small producers in Desmochados, Ñeembucú, Paraguay.

Luis Montañez Martínez¹

<https://orcid.org/0009-0003-7066-5489>

¹Universidad Nacional de Pilar, Facultad de Ciencias Agropecuaria y

Desarrollo Rural

montanezluis512@gmail.com.py

INFORMACIÓN SOBRE ARTÍCULO

Palabras Clave:

Residuos sólidos orgánicos

Producción

Recolección

Transformación

Keywords:

Organic solid waste

Production, Collection

Transformation

Historial del Artículo

Fecha de Recepción: 04/11/2025

Fecha de Aprobación: 16/02/2026

Fecha de Publicación: 20/02/2026

Área del conocimiento: Ciencias Agrarias.

RESUMEN

La sostenibilidad de la gestión de residuos sólidos orgánicos por pequeños productores fue evaluada en el contexto de la Compañía San Antonio, Desmochados, Departamento de Ñeembucú. El estudio, de enfoque mixto y diseño descriptivo y de corte transversal, se centró en productores agropecuarios, para lo cual se utilizaron como instrumentos de recolección de datos entrevistas semiestructuradas y cuestionarios. Los resultados indican que los indagados, en su mayoría, son originarios de la zona, presentando una edad promedio de 47 años y una composición de género equitativa. En lo que concierne al uso del suelo, la actividad pecuaria resulta dominante, siendo el estiércol animal la principal fuente de residuos generados. A pesar de que los pobladores efectúan la separación de residuos, se observa que las prácticas de manejo más extendidas son el esparcimiento directo en parcela, presentándose situaciones de quema y entierro. En contraste, las técnicas de valorización como el compostaje son aplicadas por una minoría, evidenciando una baja adopción de métodos sostenibles. Por otra parte, entre las principales dificultades reportadas para una gestión más eficiente destacan la falta de tiempo y de conocimiento técnico, si bien se reconoce la mejora del suelo como un beneficio clave. Sin embargo, resulta significativa la disposición al cambio y el interés en aprender y aplicar nuevas prácticas de manejo.

ABSTRACT

The sustainability of organic solid waste management by small-scale producers was evaluated in the context of the San Antonio Company, Desmochados, Department of Ñeembucú. The study, with a mixed approach and a descriptive, cross-sectional design, focused on agricultural producers, using semi-structured interviews and questionnaires as data collection instruments. The results indicate that the majority of respondents are native to the area, with an average age of 47 years and an equitable gender composition. Regarding land use, livestock farming dominates, with animal manure being the main source of waste generated. Although producers separate waste, the most widespread management practices are direct spreading on the plot, with burning and burial occurring. In contrast, recovery techniques such as composting are applied by a minority, demonstrating a low adoption of sustainable methods. On the other hand, the main difficulties reported for more efficient management include a lack of time and technical knowledge, although soil improvement is recognized as a key benefit. However, the willingness to change and interest in learning and applying new management practices are significant.

Autor de correspondencia

Email: montanezluis512@gmail.com.py (Luis Montañez Martínez)

<https://doi.org/10.70833/rseisa20item767>

Conflictos de Interés: Los autores declaran no tener conflicto de interés de ningún tipo.

Este es un artículo de acceso abierto bajo una licencia Creative Commons CC-BY. Licencia <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Citación recomendada: Montañez-Martínez, L. (2026). Gestión sostenible de residuos orgánicos generados por pequeños productores de San Antonio, desmochados. Revista sobre estudios e investigaciones del saber académico (Encarnación), 20(20): e2026007

Introducción

La gestión de residuos sólidos orgánicos se ha consolidado como un importante desafío ambiental, social y económico, con implicancias relevantes en el contexto de la realidad rural de los países que se encuentran en vía de desarrollo. Estas localidades, cuya actividad económica se fundamenta con frecuencia en la producción agropecuaria de pequeña escala dado el hecho presentan ciertas limitaciones por la distancia que implica acarrear los desechos a un Vertedero Municipal habilitado

La generación continua de los residuos sólidos orgánicos, que guarda relación con las actividades agropecuarias y domésticas, ante la falta de gestión adecuada, conduce a la contaminación de los recursos tales como el suelo y el agua, a expensas de la emisión de gases de efecto invernadero proveniente de la descomposición anaeróbica y la proliferación de vectores de enfermedades, pudiendo afectar la salud de la población. Además, la pérdida de materia orgánica, que podría ser reincorporada al ciclo productivo, impacta negativamente a la fertilidad del suelo y la capacidad de recuperación de los ecosistemas.

Ante el escenario previamente descrito, los pequeños productores agropecuarios se constituyen en principales actores en la generación y acumulación de residuos sólidos orgánicos como en la consecuente degradación del entorno. Sin embargo, cabe resaltar que estos mismos productores se erigen, simultáneamente, en destinatarios idóneos para la implementación de programas y proyecto de sistemas de gestión optimizados.

Esta situación específica se manifiesta de manera particular en la Compañía San Antonio, en el Distrito de Desmochados, Departamento de Ñeembucú. En dicho contexto, los pequeños productores enfrentan dificultades concretas para el manejo de los residuos sólidos orgánicos que se originan en sus propiedades, las cuales constituyen el núcleo de sus prácticas agropecuarias y el fundamento de la economía local.

Un importante desarrollo científico se encarga de abordar la problemática que conlleva la gestión sostenible de residuos sólidos orgánicos, con especial atención a las acciones desarrolladas por los pequeños productores agropecuarios. En efecto, las investigaciones provenientes de diversos ámbitos del conocimiento enfatizan consistentemente en la necesidad de desarrollar soluciones adaptadas a las realidades locales, con un particular acento en la participación activa de los propios pobladores.

Con frecuencia, las investigaciones realizadas por diferentes sectores técnicos y ámbitos del conocimiento, hacen alusión a la necesidad de buscar soluciones adaptadas a las realidades y necesidades locales, poniendo énfasis en la participación de los pobladores. Sharma et al. (2024) exploran los enfoques innovadores, poniendo de resalto las dificultades en la gestión de residuos en comunidades rurales, donde prevalecen las limitaciones de infraestructuras y financieras, por lo que se requiere de la elaboración y aplicación de estrategias personalizadas a expensas a las adaptaciones de los modelos urbanos convencionales.

Esta perspectiva es compartida por Vinti y Vaccari (2022), quienes recalcan que la importancia de los modelos de gestión comunitarios radica en su capacidad para fomentar la separación en origen y la recuperación de desechos, lo que permite verlos como un recurso potencial y no simplemente como un problema de difícil solución; al respecto, se destaca que la composición de estos residuos es tipificada como un factor crítico. Un aporte relevante es la ponderación de Patwa et al. (2020), quienes señalan que en las zonas rurales más del 50% de los residuos sólidos son de naturaleza orgánica, predominantemente de origen agrícola y pecuaria, con tasas de generación que demandan estrategias específicas y efectivas.

La literatura académica converge en señalar el carácter indispensable de los enfoques centrados en la comunidad. Al respecto, Islam y Singh (2024)

reafirman que el éxito de la gestión rural de residuos orgánicos depende de una conjunción equilibrada entre participación comunitaria, tecnología apropiada y sensibilidad cultural.

En esta línea, Kadam (2024) sostiene que la participación activa de los pobladores en las fases de planificación, implementación y monitoreo resulta un factor determinante en la gestión de los residuos. Dicha participación propicia una optimización de recursos y eleva el nivel de concienciación colectiva de la comunidad.

Desde una perspectiva específica enfocada en las políticas públicas, Musiana et al. (2024) subrayan la relevancia que asume el papel comunitario en la implementación efectiva de las directrices, mientras que Pasavideh (2024) destaca la necesidad de formular marcos de gestión que se adecúen a los factores socioeconómicos, culturales y geográficos del contexto local específico.

Más allá del proceso de gestión, se ha investigado también la valorización del producto resultante. Doughmi et al. (2024) analizan el compostaje como una práctica de economía circular que reduce el volumen de residuos y genera fertilizantes orgánicos, mejorando de manera sostenible la productividad del suelo y disminuyendo la dependencia de agroquímicos.

El éxito de estas prácticas, sin embargo, depende de las condiciones necesarias o elementos que lo hace posible. Ángel y Fabián (2021) demostraron la efectividad de los programas de capacitación para la gestión integral de residuos. Asimismo, trabajos como los de Cordeiro et al. (2020) y Pulgarin Zuluaga (2024) exponen cómo el tratamiento de residuos agrícolas y la aplicación de principios ecológicos pueden mitigar el impacto ambiental y contribuir a la regeneración de ecosistemas en apoyo a la agricultura familiar.

En virtud de lo expuesto, la pertinencia del presente estudio se fundamenta en la necesidad de comprender a profundidad las prácticas, desafíos y potencialidades

de la gestión de residuos sólidos orgánicos en la Compañía San Antonio, Desmochados. Los resultados de esta investigación se proyectan para beneficiar directamente a los productores, ofreciendo directrices para la mejora de la fertilidad del suelo y la reducción de costos en insumos externos.

Trabajos recientes destacan diversas facetas consideradas críticas para el abordaje efectivo de los residuos sólidos orgánicos en los contextos rurales. Al respecto, ciertos estudios enfatizan la necesidad de superar un enfoque exclusivamente orgánico para adoptar estrategias de manejo integral de desechos.

En este ámbito, la investigación realizada por Adhikari et al. (2024) resulta de suma importancia, puesto que advierte sobre la creciente proporción de materiales reciclables en la composición general de los residuos, lo que demanda su inclusión en la propuesta de cualquier modelo de gestión sostenible.

Por otra parte, la literatura reafirma el rol de la gestión de residuos orgánicos como un elemento precursor de la sustentabilidad. Kulshrestha et al. (2024) destacan que una gestión efectiva en esta área es fundamental para la promoción de prácticas agrícolas y comunitarias sostenibles a largo plazo.

Así mismo, existe un consenso académico en torno al papel determinante que desempeña la participación comunitaria. Kumar et al. (2024) reconocen este factor como esencial para el éxito de los programas de gestión sostenible, una perspectiva que es complementada por Zaki et al. (2024), quienes conceptualizan el involucramiento de la comunidad como el instrumento que permite tanto la recuperación de recursos como el desarrollo de estrategias adaptadas al contexto local específico.

A la luz de estos antecedentes, se evidencia que la evaluación de los sistemas de gestión de residuos en contextos rurales específicos resulta fundamental para diagnosticar sus debilidades y potencialidades. La literatura subraya la necesidad de analizar no solo las prácticas implementadas, sino también cómo estas se

alinean con los principios de sostenibilidad y participación comunitaria.

En este orden, el presente trabajo se propone como objetivo evaluar la sostenibilidad de la gestión actual de los residuos sólidos orgánicos implementada por los pequeños productores de la Compañía San Antonio del Distrito de Desmochados, Departamento de Ñeembucú. Dicha evaluación se realizará a través del análisis del proceso de producción de residuos sólidos orgánicos en las fincas, de las prácticas de recolección y almacenaje temporal, y de los procesos de recuperación y transformación existentes.

Metodología

El presente trabajo de investigación se desarrolla bajo un enfoque mixto de métodos, el cual permite una comprensión integral del fenómeno mediante la articulación de componentes cuantitativos y cualitativos.

La investigación de métodos mixtos combina datos cuantitativos, que a menudo son numéricos y estructurados, con datos cualitativos, que son descriptivos y exploratorios. Esta integración permite una comprensión más matizada de los fenómenos de investigación (Pérez Peña et al., 2023).

En efecto, la fortaleza de esta integración metodológica radica en su capacidad para capitalizar las virtudes complementarias de los enfoques cuantitativo y cualitativo. Esta sinergia permite el análisis de fenómenos complejos, cuyas múltiples dimensiones excederían el alcance y la capacidad explicativa de un abordaje estrictamente metodológico.

En cuanto al tipo de investigación, el presente estudio se delimita como descriptivo, terminado por la observación, análisis y descripción de las variables determinadas, sin profundizar en relaciones de causalidad.

Los estudios descriptivos detallan la distribución de las variables en una población, lo que permite obtener una imagen del estado actual de una situación, sin

necesidad de investigar las relaciones de causa y efecto (Aggarwal, 2019).

Así mismo, el trabajo adopta una dimensión de corte transversal, que implica la aplicación de instrumentos de recolección de datos a la población objeto de estudio en un único momento temporal. Para Alvarado (2018) este tipo de investigación se distingue por la recolección de datos o información en un momento dado.

En este sentido, la aplicación concurrente de ambos métodos (cuantitativo y cualitativo) resulta de una importancia estratégica para los fines de la presente investigación. Dicha articulación metodológica permite trascender el dato puramente descriptivo, posibilitando una aproximación a la dimensión subjetiva del fenómeno, donde se exploran los significados, las percepciones y las valoraciones que la población de estudio atribuye a la gestión de sus residuos.

La investigación se desarrolla en la Compañía San Antonio, Distrito de Desmochados, Departamento de Ñeembucú; una localidad donde la producción agropecuaria es predominante, lo que confiere una significación particular a la investigación sobre la sostenibilidad de la gestión de residuos orgánicos y su contribución al desarrollo local.

A los efectos del presente trabajo, se considera al Comité de productores 13 de junio, que se encuentra constituido por 24 socios agropecuarios, de los que 12 de los miembros son varones y 12 corresponden al sexo femenino.

Al respecto, la pertinencia de este enfoque resulta particularmente efectiva en contextos de investigación donde la totalidad del universo de estudio es logísticamente abarcable. Dicha estrategia metodológica se torna fundamental cuando el objetivo trasciende la simple generalización, buscando en cambio capturar la totalidad del espectro de dinámicas y la heterogeneidad inherente al grupo objeto de estudio, evitando así las potenciales distorsiones del muestreo.

Para la recolección de datos se emplean técnicas e instrumentos diferenciados para cada componente del enfoque mixto, los cuales son validados mediante el juicio de expertos y una prueba piloto para garantizar su pertinencia y claridad.

Desde esta perspectiva, se procede a la confección de una entrevista semi estructurada, para la fase cualitativa, con su correspondiente guía y la encuesta para la fase cuantitativa, mediante un cuestionario elaborado para el efecto.

La entrevista consiste en una conversación o diálogo con una estructura base de consultas, orientada a obtener respuestas concretas con el mayor rigor posible. Vinogradov y Kazarinova (2022) destacan que las entrevistas siguen un camino planificado, que incluye preguntas predeterminadas y un enfoque claro en los temas a cubrir.

El cuestionario se constituye como un elemento principal para la recolección de datos correspondientes a la fase cuantitativa. Su diseño se orienta a la obtención de información estandarizada, a efectos de facilitar la comparación sistemática y el análisis agregado de las respuestas proporcionadas por los pequeños productores.

El cuestionario, según Kircher (2022) es una importante herramienta que utiliza una serie de preguntas cerradas, elaboradas con precisión para responder a los objetivos específicos de la investigación.

La estructuración del cuestionario como instrumento de medición demandan una consideración detallada de las variables formuladas, puesto que de ello depende directamente la salvaguarda de los atributos de fiabilidad y validez de los datos recabados.

En consecuencia, este proceso no constituye una formalidad instrumental, sino que representa una fase crítica de la investigación que exige una planificación metodológica rigurosa y la adherencia estricta a los principios consolidados en el diseño.

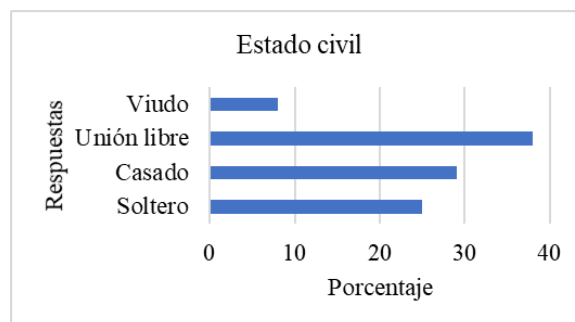
Resultado y Discusión

Perfil Sociodemográfico

La muestra objeto de estudio quedó conformada por 24 pequeños productores, presentando una distribución de género equitativa, que incluye al 50% de varones y 50% de mujeres. La edad promedio de los participantes se sitúa en 47 años, lo que sugiere la presencia de una población adulta con considerable experiencia en las labores agropecuarias de la zona.

Gráfico 1.

Estado Civil

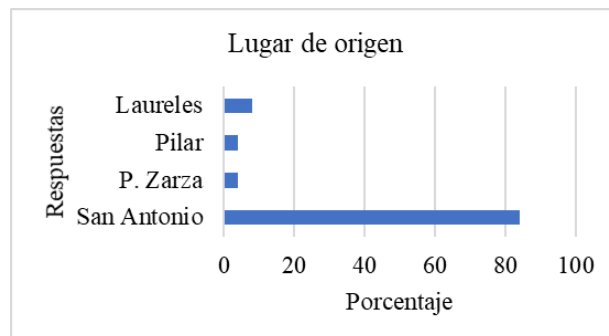


Nota. Elaboración propia

En lo que concierne al estado civil, se constata un predominio de la unión libre (38%), seguida por el estado de casado (29%) y soltero (25%). Este dato resulta relevante para la comprensión de la estructura familiar y la disponibilidad de mano de obra. En este sentido, el número promedio de hijos presentes en la finca por productor es de 2, configurando unidades familiares de tamaño moderado.

Gráfico 2.

Lugar de origen

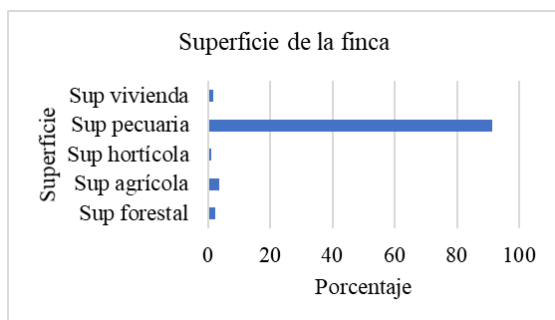


Nota. Elaboración propia

La procedencia mayoritaria de los productores indagados desde la propia Compañía San Antonio, Desmochados (84%) subraya la importancia de implementar soluciones de gestión culturalmente adaptadas, tal como señalan Islam y Singh (2024).

Gráfico 3

Distribución d la superficie de la finca.



Nota. Elaboración propia

La superficie promedio de las fincas alcanza las 17.5 hectáreas. Cabe resaltar la distribución del uso de suelo, donde la actividad pecuaria ocupa una posición hegemónica con el 91.5% del terreno (16 ha). Este hallazgo es de capital importancia, puesto que la producción pecuaria constituye la principal fuente generadora de estiércol, residuo orgánico central en el presente trabajo de investigación.

El perfil productivo de la Compañía San Antonio, caracterizado por una marcada predominancia de la actividad pecuaria, condiciona de manera determinante la dinámica de los residuos. En este sentido, la alta tenencia de bovinos y aves de corral posiciona al estiércol como el residuo orgánico más abundante, lo cual es consistente con las observaciones de Patwa et al. (2020) sobre la preponderancia de este tipo de residuos en zonas rurales.

El manejo inadecuado de volúmenes importantes de estiércol conlleva riesgos ambientales relevantes. La acumulación sin tratamiento o su disposición directa en el suelo pueden provocar la lixiviación de nutrientes y patógenos hacia cuerpos de agua, comprometiendo su calidad. Asimismo, la descomposición anaeróbica del estiércol genera

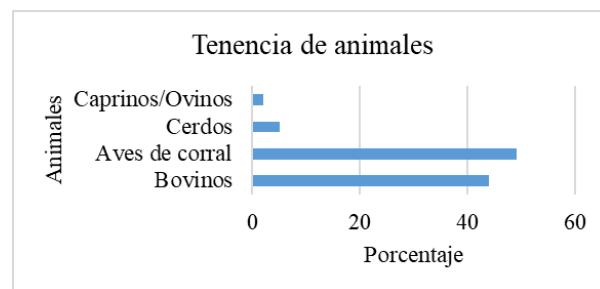
emisiones de metano (CH₄), un potente gas de efecto invernadero (GEI), mientras que la quema, además de liberar CO₂ y N₂O, impacta negativamente en la calidad del aire.

Nota: Elaboración propia

Los tipos de residuos orgánicos generados se corresponden directamente con la vocación productiva de las fincas. En efecto, el estiércol animal (42%) se erige como el residuo principal, seguido por la combinación de estiércol y restos de árboles (29%). Esta composición corrobora lo expuesto por Patwa et al. (2020) sobre la alta proporción de residuos de origen agropecuario en contextos rurales.

Gráfico 4.

Tenencia de animales en la finca.

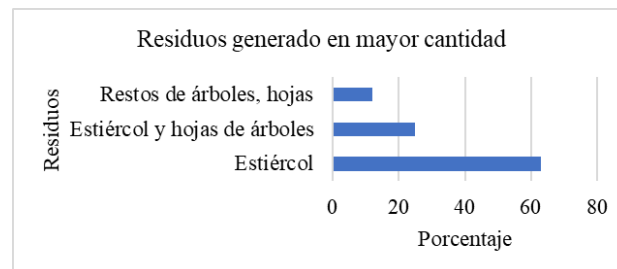


Nota. Elaboración propia

La tenencia de animales refuerza dicho patrón, con un predominio de aves de corral (49%) y bovinos (44%). La significativa presencia de estas dos categorías animales explica la elevada generación de estiércol, que es el residuo mencionado como el de mayor volumen por el 63% de los encuestados.

Gráfico 5.

Residuos orgánicos generados en mayor cantidad



Nota. Elaboración propia

La clara dominancia del estiércol animal como residuo principal sugiere que cualquier programa de gestión de

residuos sólidos orgánicos en la comunidad debe priorizar el manejo y transformación de dicho material. Al respecto, la elevada proporción de aves de corral y bovinos implica la necesidad de diseñar estrategias específicas para el tratamiento del estiércol de estas especies, cuyas características y requerimientos de manejo pueden variar significativamente.

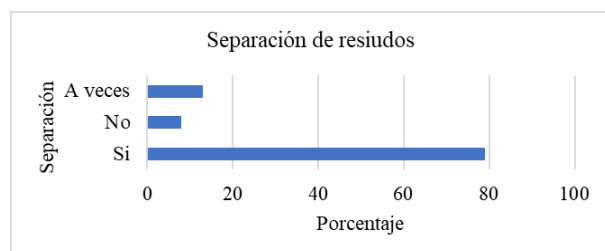
En este aspecto, la identificación de la actividad pecuaria como fuente principal de residuos establece la base para evaluar la correspondencia entre las prácticas actuales de recolección y el objetivo de mejoramiento del suelo. La prevalencia del estiércol confirma la existencia de un recurso orgánico sustancial con potencial para ser reincorporado al ciclo productivo como fertilizante, lo cual se alinea directamente con el propósito de evaluar la sostenibilidad de la gestión actual.

En efecto, los hallazgos presentados ofrecen una caracterización precisa de la fuente y composición de los residuos orgánicos, cimentando así la comprensión de los desafíos y oportunidades existentes para la implementación de un sistema de gestión que resulte ambientalmente sostenible en el contexto de la Compañía San Antonio.

Recolección y transformación

Gráfico 6.

Separación de residuos

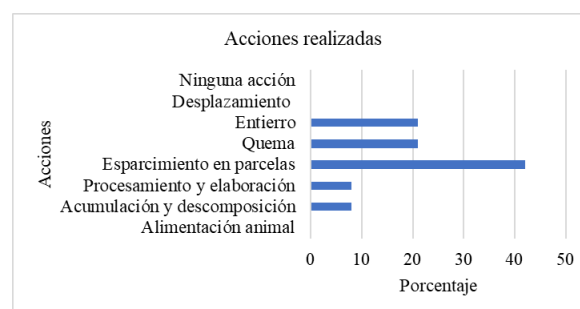


Nota. Elaboración propia

Un hallazgo positivo es que una gran mayoría de los productores (79%) realiza la separación de residuos, lo que denota una conciencia inicial sobre la gestión diferenciada de desechos. Sin embargo, en lo relativo a las acciones de manejo, el esparcimiento directo en parcelas (42%) es la práctica más extendida.

Gráfico 7.

Acciones encaminadas



Nota. Elaboración propia

Por otra parte, la quema (21%) y el entierro (21%) se presentan como métodos recurrentes, los cuales pueden acarrear impactos ambientales negativos si no son gestionados de manera adecuada. Prácticas de mayor valorización, como la acumulación para descomposición (8%) o el procesamiento técnico (8%), son notablemente minoritarias, lo que evidencia una oportunidad para la introducción de técnicas mejoradas como el compostaje.

En efecto, los datos sobre transformación técnica confirman esta brecha, ya que tan solo un 8% de los productores realiza compostaje y un 21% ha recibido algún tipo de capacitación al respecto. Este escenario subraya la necesidad de implementar programas de formación, como lo resaltan Ángel y Fabián (2021).

Cabe resaltar como un aspecto positivo que una mayoría considerable de los productores realiza la separación de residuos. Dicha práctica constituye un paso fundamental en cualquier sistema de gestión, pues demuestra una conciencia ambiental básica que facilita el procesamiento posterior del material orgánico.

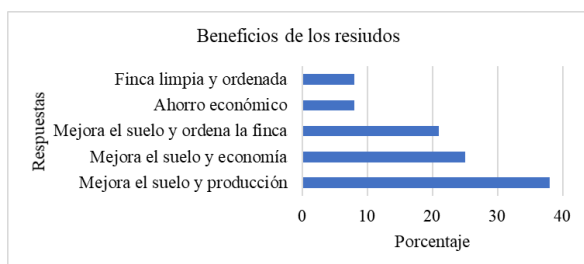
Sin embargo, las acciones de manejo predominantes, como el esparcimiento directo en parcelas (42%), la quema (21%) y el entierro (21%), si bien responden a prácticas tradicionales, evidencian una brecha en cuanto a la adopción de tecnologías más avanzadas. El esparcimiento sin tratamiento previo puede contribuir a la escorrentía de nutrientes, la quema genera contaminantes atmosféricos y el entierro incontrolado presenta riesgos de contaminación del subsuelo.

Al respecto, la escasa proporción de productores que realizan un procesamiento y elaboración y, de forma más específica, compostaje, representa un punto crítico del análisis. La falta de acceso a capacitación y la baja implementación de técnicas sostenibles, que Pulgarin Zuluaga (2024) vincula directamente con la regeneración de ecosistemas, constituye una oportunidad de mejora sustancial.

Percepción y evaluación

Gráfico 8.

Beneficios de los residuos orgánicos.

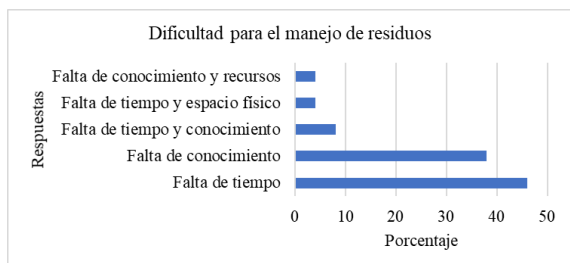


Nota. Elaboración propia

Los productores reconocen beneficios tangibles asociados a la gestión de sus residuos. El más citado es la "mejora del suelo y la producción" (38%), lo cual se alinea con el potencial del material orgánico como fertilizante. Dicha percepción de los residuos como un recurso potencial es consistente con los planteamientos de Vinti y Vaccari (2022).

Gráfico 9.

Dificultad para el manejo de los residuos orgánicos.



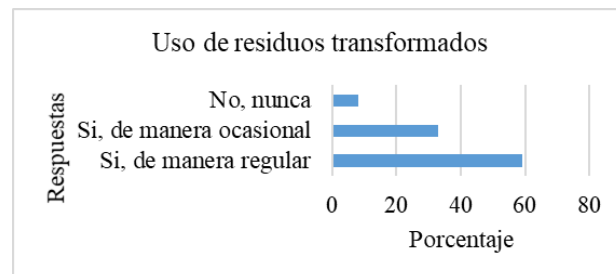
Nota. Elaboración propia

No obstante, se identifican dificultades significativas que obstaculizan una gestión más eficiente. La "falta de tiempo" (46%) emerge como la principal barrera, seguida de cerca por la "falta de conocimiento" (38%).

Estos hallazgos son consistentes con la necesidad de desarrollar soluciones adaptadas y promover la participación activa de los pobladores, según lo mencionado por Sharma et al. (2024).

Gráfico 10.

Uso de residuos transformados.

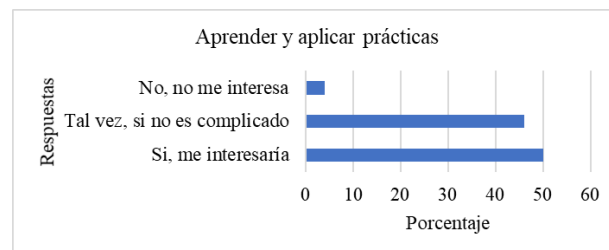


Nota. Elaboración propia

A pesar de los obstáculos, la predisposición hacia el uso de los residuos transformados es alta, ya que el 59% los utiliza de manera regular. La disposición a aprender y aplicar nuevas prácticas también resulta muy positiva: el 50% manifestó un interés directo y un 46% se mostró abierto a la posibilidad.

Gráfico 11.

Aprender y aplicar prácticas.



Nota. Elaboración propia

Los productores reconocen de manera clara los beneficios de una gestión adecuada, lo cual indica una percepción del residuo orgánico como un recurso valioso, en línea con los postulados de Vinti y Vaccari (2022). Esta percepción intrínseca del valor del residuo es un punto de partida sólido para motivar la adopción de nuevas prácticas.

Las principales dificultades identificadas, la "falta de tiempo" y la "falta de conocimiento", son barreras recurrentes en contextos rurales y refuerzan la necesidad de programas de apoyo y capacitación,

como lo sugieren Ángel y Fabián (2021). No obstante, la notable apertura de los productores a "aprender y aplicar prácticas" es la mayor fortaleza identificada en el estudio, lo cual sugiere que programas de asistencia técnica bien diseñados tendrían una alta probabilidad de adopción.

Conclusión

La gestión de residuos sólidos orgánicos realizada por los pequeños productores de la Compañía San Antonio presenta deficiencias significativas en materia de sostenibilidad, situación que se explica por la prevalencia de prácticas que se alejan de los principios de valorización y economía circular. En este sentido, se constata la existencia de una brecha relevante entre dos dimensiones contrapuestas: por una parte, una notable conciencia ambiental y voluntad de mejora por parte de los productores y, por otra, una limitada capacidad técnica para la implementación de métodos eficientes.

Al respecto, los hallazgos del estudio confirman la existencia de la referida brecha, puesto que, a pesar de registrarse una alta tasa de separación de residuos, las prácticas de manejo más frecuentes no constituyen soluciones de carácter sostenible. En este aspecto, se identifican como factores limitantes principales dos elementos esenciales: la escasa adopción de técnicas de compostaje y el bajo porcentaje de productores con capacitación previa, situación que se atribuye fundamentalmente a las barreras reportadas de falta de conocimiento técnico y de tiempo.

Los resultados de esta investigación ponen de resalto las profundas implicaciones para el desarrollo sostenible de la Compañía San Antonio y localidades de características similares. La transformación eficiente de residuos orgánicos en insumos como el compost permitiría cerrar ciclos de nutrientes y fortalecer una economía circular a nivel local, tal como proponen Doughmi et al. (2024).

En este orden, mejorar la gestión del estiércol no solo incrementaría la fertilidad del suelo de forma sostenible, sino que también reduciría la dependencia de insumos externos y mitigaría impactos ambientales negativos como la contaminación de aguas y las emisiones de gases de efecto invernadero. Para ello, como señala Kadam (2024), la participación comunitaria activa es un factor determinante para el éxito de futuros programas de intervención.

De esta manera, el estudio evidencia un punto de inflexión claro: los productores poseen la conciencia y la voluntad, pero carecen del conocimiento técnico y las herramientas para optimizar sus prácticas. Abordar estas brechas mediante estrategias de extensión y capacitación adaptadas a sus realidades, como sugiere Pasavideh (2024), es fundamental no solo para mitigar impactos ambientales, sino para potenciar la productividad agrícola y la resiliencia comunitaria.

En consecuencia, las implicancias del presente estudio resultan de significativa relevancia para el diseño de políticas de desarrollo rural, teniendo en cuenta que se evidencia la necesidad de que las futuras intervenciones trasciendan el fomento de la conciencia ambiental. En este contexto, resulta fundamental que los programas de extensión se centren en la transferencia de conocimientos prácticos y tecnologías de bajo costo que sean adaptables a las limitaciones de los productores. Al respecto, la promoción del compostaje se constituye en una estrategia central que permite mejorar la fertilidad del suelo, reducir la dependencia de insumos externos y mitigar los impactos ambientales asociados.

Por último, y a partir de los hallazgos expuestos, se proponen nuevas líneas de investigación orientadas a profundizar el conocimiento en el área de estudio. En este orden de ideas, resulta pertinente el desarrollo de futuras investigaciones, entre las que cabe resaltar el análisis longitudinal del impacto de programas de capacitación a mediano y largo plazo, la realización de estudios comparativos con otras comunidades rurales

para identificar factores contextuales determinantes y, la ejecución de investigaciones de carácter económico que cuantifiquen el beneficio de la adopción de prácticas de compostaje.

Referencia

- Adhikari, S., Dangi, M. B., Cohen, R. R., Dangi, S. J., Rijal, S., Neupane, M., & Ashooh, S. (2024). Solid waste management in rural touristic areas in the Himalaya – A case of Ghandruk, Nepal. *Habitat International*. <https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2023.102994>
- Aggarwal, R., & Ranganathan, P. (2019). Study designs: Part 2 – Descriptive studies. *Perspectives in clinical research*, 10(1), 34–36. https://doi.org/10.4103/PICR.PICR_154_18
- Alvarado, J. C. O. (2018). El Marco Metodológico en la investigación cualitativa. Experiencia de un trabajo de tesis doctoral. *Revista Científica Estelí*, (27), 25-37. <https://revistas.unan.edu.ni/index.php/Cientifica/article/view/2256>
- Ángel, P., & Fabián, A. (2021). Apoyo a los procedimientos y actividades ambientales, enfocadas a la gestión integral de los residuos sólidos agropecuarios, en la Unidad de Desarrollo Rural (UDR), del municipio de la Plata Huila (Doctoral dissertation, Uniautónoma del Cauca. Facultad de Ciencias Ambientales y Desarrollo Sostenible. Programa de Ingeniería Ambiental y Sanitaria). <https://repositorio.uniautonomia.edu.co/handle/123456789/556>
- Cordeiro, NK, Cardoso, KPS, Mata, TC da, Barbosa, J. de A. y Gonçalves, AC (2020). Gestão de resíduos agrícolas como forma de redução dos impactos ambientais. *14 (2)*, 23–34. <https://doi.org/10.18316/RCA.V14I2.5593>
- Doughmi, A., Cherkaoui, E., Khamar, M., & Nounah, A. (2024). Organic Waste Valorization through Composting as Part of a Circular Economy. *The Eurasia Proceedings of Science Technology Engineering and Mathematics*, 29, 210–218.
- Islam, N., & Singh, A. (2024). Solid Waste Management in Rural Regions. Book series: *Advances in Environmental Engineering and Green Technologies*, 239–256. <https://doi.org/10.4018/979-8-3693-8527-2.ch014>
- Kadam, D. D. (2024). Community Participation in Solid Waste Management in Rural Maharashtra. Book series: *Advances in Environmental Engineering and Green Technologies*, 69–100. <https://doi.org/10.4018/979-8-3693-8527-2.ch005>
- Kircher, R., & Zipp, L. (Eds.). (2022). *Research methods in language attitudes*. Cambridge University Press. <https://doi:10.1017/9781108867788>
- Kulshrestha, R., Seth, K., Goyal, S., & Farhan, M. (2024). Enhancing Solid Waste Management Through Educational Initiatives in the Rural Areas. Book series: *Advances in Environmental Engineering and Green Technologies*, 165–180. <https://doi.org/10.4018/979-8-3693-8527-2.ch009>
- Kumar, S., Talukder, M. B., & Bhatnagar, D. (2024). Waste Management Practices Implementation in the Rural Region to Sustain the Environment. *Solid Waste Management for Rural Regions*, 417-434. IGI Global Scientific Publishing. <https://doi.org/10.4018/979-8-3693-8527-2.ch023>
- Musiana, M., Ishak, S. N., Soamole, M. S., & Surasno, D. M. (2024). Analysis of Community-Based Waste Management Policies to Achieve Clean and Healthy Environment. *West Science Interdisciplinary Studies*, 2(04), 749-753. <https://doi.org/10.58812/wsis.v2i04.784>
- Pasavideh, M. (2024). Strategic Advancements in Rural Waste Management: Insights and Innovations for Sustainable Practices. *International Journal of Research Publication and Reviews*, 4295–4302. <https://doi.org/10.55248/gengpi.5.0624.1553>
- Patwa, A., Parde, D., Dohare, D., Vijay, R. y Kumar, R. (2020). Solid waste characterization and treatment technologies in rural areas: An Indian and international review. *Environmental Technology & Innovation*, 20, 101066. <https://doi.org/10.1016/J.ETI.2020.101066>
- Pérez Peña, F., Cobaisse Ibáñez, M., Villagrán Pradena, S., & Alvarado, R. (2023). Aspectos generales del uso de métodos mixtos para la investigación en salud. *Medwave*, 23(10). <https://doi.org/10.5867/medwave.2023.10.2767>
- Pulgarin Zuluaga, S. (2024). Análisis espacial agroecológico como propuesta a la regeneración y recuperación de agroecosistemas basados en el modelo de

- Agricultura Familiar. Estudio de Caso: Finca La Unión municipio Guaduas, Cundinamarca (Tesis de Ingeniería) <https://repositorio.unbosque.edu.co/items/ce6a799-9c80-4e07-9e80-085cf2734091>
- Shah, C. (2023). Chapter 19 - Defining the study population: who and why? (pp. 107–108). Elsevier BV. <https://doi.org/10.1016/b978-0-323-88423-5.00023-6>
- Sharma, V., Indora, A., Srivastava, A., & Singh, Y. (2024). Innovative Approaches to Solid Waste Management in Rural Communities: Challenges and Solutions. Book series: Advances in Environmental Engineering and Green Technologies, 1–20. <https://doi.org/10.4018/979-8-3693-8527-2.ch001>
- Vinogradov, M. Y., & Kazarinova, D. B. (2022). A tool for “philosophical questioning”: GPT Chat and other artificial intelligence models in political theory, methodology, and applied research. *Comparative Politics Russia*, 13(3), 130-139. <https://doi.org/10.46272/2221-3279-2022-3-13-130-139>
- Vinti, G. y Vaccari, M. (2022). Solid Waste Management in Rural Communities of Developing Countries: An Overview of Challenges and Opportunities. *Clean Technology*, 4 (4), 1138–1151. <https://doi.org/10.3390/cleantechnol4040069>
- Zaki, M. T., Wilson, M. E., Yates, J., & Orner, K. D. (2024). A framework for informing context-sensitive sustainable management of organic waste in rural agricultural regions. *Environ. Res.: Infrastruct. Sustain.* <https://doi.org/10.1088/2634-4505/ad2376>