EKSIGMA
Revista Ecuatoriana de Conocimiento Científico

Artículo de investigación

Gestión de residuos sólidos no peligrosos y educación ambiental comunitaria: evidencia empírica desde el barrio La Floresta

Management of Non-Hazardous Solid Waste and Community Environmental Education: Empirical Evidence from the La Floresta Neighborhood

Ruiz Chiluisa Angie Daniela[1], Castillo Cobeña Ana María[2]
angieruizch22@gmail.com, amcastillo@insluistello.edu.ec
[1]Escuela Politécnica Nacional, Ecuador, 17012759
[2] Instituto Superior Tecnológico Luis Tello, Ecuador, 080116

Citación: Ruiz, A., & Castillo Cobeña, A. (2025). Management of Non-Hazardous Solid Waste and Community Environmental Education: Empirical Evidence from the La Floresta Neighborhood. *EKSIGMA*, 1(2), 74-93. https://eksigma.com/index.php/principal/article/view/12

Recibido: *28 enero 2025*
Aceptado: *27 febrero 2025*
Publicado: *15 mayo 2025*

EKSIGMA
ISSN: 3121-2689

Correspondencia:
amcastillo@insluistello.edu.ec

Copyright © 2025. Los autores conservan los derechos de autor y los derechos de publicación. Asimismo, otorgan a EKSIGMA el derecho no exclusivo de primera publicación. Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0). https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/

Resumen: El inadecuado manejo de residuos sólidos en el barrio "La Floresta" es un problema que afecta al medio ambiente; por lo tanto, minimizar la acumulación excesiva de estos es una prioridad, por lo que hubo la necesidad de implementar un programa de educación ambiental que involucrara a la comunidad en el buen manejo de residuos. Esta investigación utilizó una metodología mixta: investigación exploratoria y descriptiva, donde se aplicaron encuestas a 142 residentes y se caracterizaron los residuos generados. Se identificó que la generación promedio de residuos diarios fue de 71 kg por día, mientras que el 61% de los residentes no estaba familiarizado con la educación ambiental y el 53% no implementó cuidado ambiental, resultando en un impacto negativo por la disposición inadecuada de residuos. Tras la implementación del programa, con una participación del 90% de moradores, se observó una amplia mejora en la gestión de residuos, ya que el 93.8% de los participantes aprobó ampliamente el buen manejo de residuos. La educación ambiental es crucial para fomentar prácticas sostenibles y se alinea con estudios previos que muestran su efectividad. El programa de educación fue exitoso en crear conciencia y mejorar las prácticas de gestión de residuos en la comunidad, proporcionando valiosas lecciones sobre la importancia de la educación continua en la sostenibilidad ambiental.

Palabras clave: residuos sólidos; residuos sólidos no peligrosos; manejo de residuos; educación ambiental; contaminación del suelo.

Abstract: *The improper management of solid waste in the neighborhood of* La Floresta *is a problem that affects the environment; therefore, reducing its excessive accumulation is a priority. This situation highlighted the need to implement an environmental education program that would actively involve the community in proper waste management. This research adopted a mixed methodological approach, combining exploratory and descriptive research. Surveys were administered to 142 residents, and the solid waste generated in the area was characterized. The results indicated an average daily waste generation of 71 kg, while 61% of residents were not familiar with environmental education and 53% did not apply environmental care practices, leading to negative impacts due to improper waste disposal. After the implementation of the program, with a participation rate of 90% of the residents, a substantial improvement in waste management was observed, as 93.8% of participants demonstrated adequate knowledge and approval of proper waste handling practices. Environmental education proved to be crucial in promoting sustainable practices and is consistent with previous studies that highlight its effectiveness. Overall, the education program was successful in raising awareness and improving waste management practices within the community, providing valuable insights into the importance of continuous education for environmental sustainability.*

Keywords: *solid waste; non-hazardous solid waste; waste management; environmental education; soil contamination.*

1. INTRODUCCIÓN

La generación de residuos sólidos constituye una problemática estructural asociada al desarrollo de las sociedades contemporáneas, ya que se origina tanto en actividades domésticas cotidianas, como la preparación de alimentos, como en procesos productivos de mayor complejidad vinculados a la dinámica económica del país (Alves et al., 2021). En el contexto ecuatoriano, esta situación adquiere especial relevancia debido al volumen creciente de residuos generados y a las limitaciones persistentes en su gestión integral.

De acuerdo con el Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica (2020), en Ecuador se generan aproximadamente 4,06 millones de toneladas métricas de residuos sólidos al año, con una producción per cápita estimada de 0,74 kg diarios. Aunque existen registros técnicos sobre la generación de residuos —como el promedio de 27 toneladas diarias en la ciudad de Esmeraldas— y desde 2010 se implementó un programa nacional de gestión integral de residuos en los municipios del país, la contaminación de áreas verdes y comunidades urbanas continúa siendo un desafío significativo, particularmente en territorios con limitaciones en infraestructura y educación ambiental (Raza-Carrillo & Acosta, 2022).

Desde una perspectiva conceptual, los residuos sólidos han sido definidos como materiales o sustancias que carecen de valor de uso directo para quienes los generan y que, por tanto, son descartados tras el cumplimiento de su función inicial (Chichande, 2025; Carvajal et al., 2022). Otros enfoques amplían esta definición al considerar que se trata de materiales no deseados derivados de actividades humanas que, por sus características físicas y químicas, requieren procesos específicos de manejo, tratamiento y disposición final para evitar impactos adversos en la salud y el ambiente.

Dentro de esta clasificación general, los residuos sólidos no peligrosos representan una categoría relevante para los sistemas de gestión urbana. Fernández y López (2021) los describen como aquellos desechos que no contienen sustancias tóxicas, reactivas o peligrosas, por lo que pueden ser gestionados mediante procedimientos estándar de recolección, transporte y disposición final. De forma complementaria, Musitu-Ferrer et al. (2020) señalan que estos residuos no presentan características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables, biológico-infecciosas ni radiactivas (C.R.E.T.I.B.) y que, aunque carecen de valor para el generador, poseen potencial para ser reutilizados o transformados, generando valor económico agregado.

En el barrio La Floresta, se evidencia una gestión inadecuada de los residuos sólidos, caracterizada por la disposición sin clasificación en esquinas y espacios abiertos, lo que favorece su acumulación progresiva. Esta práctica genera condiciones propicias para la proliferación de vectores infecciosos como moscas, ratas y cucarachas, además de evidenciar la insuficiencia de recipientes adecuados para la disposición de residuos en la comunidad (Angulo & Veliz, 2024). Estas condiciones reflejan no solo carencias materiales, sino también un limitado conocimiento sobre protección ambiental, programas de desarrollo ambiental y los efectos nocivos que una gestión deficiente de residuos puede tener sobre la salud pública y el entorno, tal como advierte Snow (2025).

Diversos estudios han señalado que una gestión ineficiente de los residuos sólidos urbanos puede provocar impactos ambientales y sanitarios significativos, derivados principalmente de la contaminación del suelo, el aire y los cuerpos de agua (Silva et al., 2021). La gestión de residuos sólidos comprende un conjunto de actividades operativas que abarcan desde la generación en la fuente hasta la disposición final, incluyendo etapas como almacenamiento, recolección, transporte, tratamiento y disposición final (Campos et al., 2025; Tamay et al., 2021). En este marco, la Gestión Integral de Residuos Sólidos (GIRS) se concibe como un enfoque que articula a múltiples actores institucionales, sociales y territoriales con el objetivo de alcanzar soluciones eficientes y sostenibles.

Entre los efectos más visibles de una gestión deficiente se encuentran el deterioro estético de los entornos urbanos y naturales, así como la desvalorización de áreas cercanas a puntos de acumulación y disposición inadecuada de residuos (Leknoi et al., 2024). No obstante, los impactos más críticos se relacionan con la contaminación ambiental y los riesgos sanitarios asociados al vertido directo de desechos.

Frente a esta problemática, la educación ambiental emerge como una estrategia clave para promover cambios sostenibles en las prácticas de manejo de residuos. Musitu-Ferrer et al. (2020) destacan que la educación ambiental constituye una herramienta eficaz para fortalecer la relación entre las personas y su entorno mediante procesos de conocimiento, sensibilización y adopción de comportamientos proambientales. La evidencia empírica respalda esta afirmación: el programa implementado en el barrio Voluntad de Dios, en Esmeraldas, se asoció con una reducción significativa de residuos y una mejora de las condiciones ambientales (Riasco Rincones & Troya Zamora, 2024), mientras que experiencias desarrolladas en contextos turísticos del país evidenciaron incrementos sustanciales en el nivel de conocimiento ambiental y una gestión más eficiente de los residuos sólidos (Utomo et al., 2025).

En este contexto, y considerando los problemas identificados en el barrio La Floresta, se vuelve necesario implementar un programa de educación ambiental orientado al fortalecimiento de la gestión de residuos sólidos no peligrosos. La adopción de prácticas sostenibles no solo contribuye a minimizar el impacto ambiental, sino que también favorece la mejora de la calidad de vida y el fortalecimiento de relaciones comunitarias basadas en la corresponsabilidad y el cuidado del entorno, aspectos fundamentales para una convivencia armónica con el ambiente (Supinganto et al., 2022). En consecuencia, el propósito de este estudio es potenciar la gestión de residuos sólidos no peligrosos mediante la implementación de un programa de educación ambiental en el barrio La Floresta.

2. MÉTODOS

2.1. Enfoque metodológico

La investigación se desarrolló en el barrio La Floresta del cantón Esmeraldas, provincia de Esmeraldas, bajo un enfoque metodológico mixto, integrando métodos cuantitativos y cualitativos, con un alcance exploratorio y descriptivo. El enfoque exploratorio permitió una aproximación inicial al problema de la gestión inadecuada de residuos sólidos en un contexto donde la información previa era limitada y no existían estudios sistematizados que definieran con claridad el fenómeno. En concordancia con lo planteado por Hernández et al. (2014), este tipo de investigación posibilita obtener una visión preliminar del fenómeno, facilitando la identificación de variables relevantes para estudios posteriores.

De manera complementaria, el enfoque descriptivo permitió caracterizar las prácticas actuales de la población en relación con la gestión de residuos sólidos, los tipos de residuos generados y el nivel de conocimiento sobre educación ambiental, sin intervenir ni modificar la realidad observada. Según Sampieri et al. (2014), la investigación descriptiva se orienta a detallar las propiedades y características de un fenómeno en un contexto determinado, lo que resultó pertinente para sustentar el diseño del programa de educación ambiental propuesto.

2.2. Población y muestra

La población objeto de estudio estuvo conformada por los residentes del barrio La Floresta, con un total de 280 habitantes. De este total, 225 personas se encontraban dentro del rango etario de 20 a 65 años, grupo considerado pertinente debido a su

participación directa en la generación y manejo cotidiano de residuos sólidos en los hogares siguiendo el enfoque de Raza-Carrillo & Acosta, 2022)

Para determinar una muestra representativa se utilizó la fórmula para el cálculo del tamaño de muestra en poblaciones finitas como se observa en la Figura 1, la cual permite estimar el número adecuado de participantes considerando el tamaño real de la población, el nivel de confianza y el margen de error aceptable, conforme a Carvajal et al. (2022).

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot p \cdot q}{e^2(N-1) + Z^2 \cdot p \cdot q}$$

Figura 1 Fórmula para el cálculo de la muestra en una población finita

Nota: Figura elaborada a partir de Carrillo & Acosta (2022).

Donde:

- **n** es el tamaño de la muestra requerida,
- **N** corresponde al tamaño de la población o universo,
- **Z** representa el valor del parámetro estadístico asociado al nivel de confianza,
- **p** es la probabilidad de ocurrencia del evento estudiado,
- **q** corresponde a la probabilidad de no ocurrencia del evento (q=1−p)(q = 1 - p)(q=1−p),
- **e** es el error máximo de estimación permitido.

Para el presente estudio se consideró una población de 225 personas (N=225), un nivel de confianza del 95 %, equivalente a un valor estadístico Z= 1,96, una probabilidad desconocida del evento, por lo que se asumieron valores conservadores de p=0,5 y q=0,5, y un error máximo de estimación del 5 % (e=0,05). Al sustituir estos valores en la fórmula, se obtuvo una muestra de 142 personas, las cuales participaron en la aplicación de las encuestas.

2.3. Instrumentos y técnicas de recolección de datos

La recolección de información se realizó mediante la aplicación de encuestas descriptivo-analíticas, observación directa y caracterización de residuos sólidos. La encuesta incluyó preguntas cerradas e ítems con escala de puntuación orientados a identificar la gestión actual de los residuos sólidos, los tipos de residuos generados, el nivel de conocimiento sobre educación ambiental y las prácticas ambientales de los

residentes. La aplicación de las encuestas se desarrolló entre el 12 y el 23 de agosto de 2024, en horario matutino, previa socialización del objetivo del estudio y orientación a los participantes.

De manera complementaria, se utilizó la observación directa para registrar prácticas reales de manejo de residuos, así como un análisis causal-comparativo que permitió contrastar la información declarada por los encuestados con las condiciones observadas en el entorno. Adicionalmente, se realizó una caracterización de residuos sólidos mediante el método in situ, recolectando los residuos directamente en cada vivienda habitada del área de estudio, lo que permitió identificar su composición física y gravimétrica.

2.4. Procedimiento

El procedimiento inició con un diagnóstico situacional a través de la aplicación de encuestas y observación directa, seguido de la fase de muestreo y caracterización de residuos sólidos, desarrollada entre el 2 y el 8 de septiembre de 2024. Para ello se utilizaron hojas de campo en las que se registraron los datos obtenidos diariamente en cada vivienda.

El proceso incluyó el pesaje del recipiente vacío y con residuos, el cálculo del volumen del recipiente utilizado, la determinación del peso específico y la clasificación de los residuos para establecer su composición gravimétrica. Posteriormente, los datos obtenidos fueron organizados y analizados para sustentar el diseño del programa de educación ambiental, el cual fue implementado en el barrio La Floresta entre el 16 de septiembre y el 4 de octubre de 2024, con sesiones realizadas los días lunes, martes y miércoles.

2.5. Análisis de datos cualitativos

El análisis cualitativo se realizó a partir de la información obtenida mediante observación directa y registros de campo durante la caracterización de residuos sólidos. Estos datos fueron sistematizados para identificar patrones de comportamiento, prácticas recurrentes y actitudes de la población frente a la gestión de residuos sólidos, lo que permitió contextualizar e interpretar los resultados cuantitativos obtenidos a través de las encuestas.

2.6. Análisis de datos cuantitativos

El análisis cuantitativo se efectuó mediante estadística descriptiva con base en Musitu-Ferrer et al. (2020). Para la caracterización física de los residuos sólidos se aplicaron las expresiones matemáticas presentadas en la Figura 2.

Volumen:

$$\text{vol} = a \cdot b \cdot h$$

Peso específico:

$$\text{peso específico} = \frac{\text{peso}}{\text{volumen}}$$

Composición gravimétrica:

$$\frac{\text{peso de cada residuo}}{\text{peso total}} \times 100\%$$

Figura 2 Expresiones matemáticas para análisis de datos cuantitativos

Nota: Figura elaborada a partir de Carrillo & Acosta (2022)

2.7. Consideraciones técnicas

La investigación se apoyó en metodologías estandarizadas para el muestreo y caracterización de residuos sólidos no peligrosos, garantizando la confiabilidad y reproducibilidad de los resultados. El uso del método in situ permitió reducir errores asociados a la manipulación y transporte de residuos, mientras que la aplicación de fórmulas reconocidas facilitó la comparación con estudios similares y fortaleció la validez técnica del diagnóstico ambiental realizado.

2.8. Consideraciones éticas

El estudio se desarrolló respetando los principios éticos de la investigación social. La participación de los residentes fue voluntaria y precedida por la explicación clara de los objetivos del estudio. Se garantizó la confidencialidad de la información recolectada y su uso exclusivo con fines académicos y de mejora comunitaria, promoviendo en todo momento un ambiente de respeto, transparencia y confianza durante el trabajo de campo.

3. RESULTADOS

El cuestionario de la encuesta estuvo compuesto por un total de 10 preguntas, con preguntas cerradas para la obtención de información más precisa, de manera que facilite el análisis de esta. Para la aplicación de la encuesta y recolección de datos, se aplicó a una muestra de 142 personas adulta en edad comprendida entre 20 y 65 años.

Tabla 1 Conocimiento sobre educación ambiental

Pregunta: ¿Conoce usted lo que es la educación ambiental?		
SI	NO	ENCUESTADOS
55	87	142
39%	61%	100%

Nota: Elaborado por las autoras

Como se representa en la tabla 1, el 61% de los habitantes del barrio La Floresta respondieron que NO conocen lo que es educación ambiental, mientras que el 39% respondió que SI.

Tabla 2 Prácticas ejecutadas para el medio ambiente

Pregunta: ¿Usted practica el cuidado al medio ambiente?		
SI	NO	ENCUESTADOS
67	75	142
47%	53%	100%

Nota: Elaborado por las autoras

En la Tabla 2 se muestra que 53% de moradores del barrio La Floresta NO practican el cuidado al medio ambiente, sin embargo, el 47% respondieron a esta pregunta que SI.

Tabla 3 Conocimiento sobre residuos sólidos

Pregunta: ¿Conoce usted lo que son los residuos sólidos?		
SI	NO	ENCUESTADOS
142	0	142
100%	0%	100%

Nota: Elaborado por las autoras

En la Tabla 3 un alto índice de personas del barrio La Floresta específicamente un 98% respondieron que SI conocen que son los residuos sólidos y a penas solo un 2% dijeron que NO.

Tabla 4 Acciones ejecutadas para cuidar el medio ambiente

Pregunta: ¿Qué actividades realiza sobre los residuos sólidos para cuidar el medio ambiente?				
RECICLA	REUTILIZA	REDUCE	NINGUNA	ENCUESTADOS
12	66	31	33	142
8%	47%	22%	23%	100%

Nota: Elaborado por las autoras

En la Tabla 4 se muestra que, el 47% de moradores expuso que reutilizan residuos sólidos como parte del cuidado ambiental, el 23% respondió que no realiza ninguna actividad para cuidar el ambienta, el 22% respondió que intenta reducir la generación de residuos sólidos y solo un 8% recicla los residuos como se muestra en la figura 5.

Tabla 5 Conocimiento sobre tipos de contaminación ambiental por residuos sólidos

Pregunta: ¿Conoce que tipos de contaminación ambiental ocasionan los residuos sólidos?				
Contaminación del suelo	Contaminación del agua	Contaminación del aire	Todas	ENCUESTADOS
87	13	19	23	142
61%	9%	14%	16%	100%

Nota: Elaborado por las autoras

En la Tabla 5, se resalta que el 61% contesto que los residuos producen contaminación del suelo, seguido por el 16% que respondieron que los residuos generan todas las opciones de respuesta, mientras que un 14% resalto que los residuos generan contaminación del aire y un 9% contesto que produce contaminación del agua.

Tabla 6 Ubicación de los residuos para recolección

Pregunta: ¿Dónde realiza la disposición inicial de sus residuos sólidos generados?			
Recogida por carro recolector	Dispone en la esquina del barrio	Quema de residuos	ENCUESTADOS
53	84	5	142
37%	59%	4%	100%

Nota: Elaborado por las autoras

En la Tabla 6 se muestra como el 59% de encuestados respondieron que disponían los residuos en la esquina del barrio, el 37% los dispone en el carro recolector y un 4% realiza la quema de residuos sólidos a cielo abierto.

Tabla 7 Frecuencia de recolección de residuos

Pregunta: ¿Con qué frecuencia el carro recolector de residuos sólidos visita por su barrio?				
1 vez por semana	2 veces por semana	Tres veces por semana	Todos los días	ENCUESTADOS
0	142	0	0	142
0%	100%	0%	0%	100%

Nota: Elaborado por las autoras

En la Tabla 7 se puede evidenciar como el 100% de moradores del barrio "La Floresta" respondió que el carro recolector de residuos realiza recolección de residuos 2 veces por semana.

Tabla 8 Capacitaciones sobre el manejo de residuos sólidos

Pregunta: ¿Ha recibido capacitaciones sobre el manejo de residuos sólidos en el barrio "La Floresta"?		
SI	NO	ENCUESTADOS
0	142	142
0%	100%	100%

Nota: Elaborado por las autoras

En la Tabla 8, se denota como el 100% de encuestados coinciden en que NO han recibido capacitaciones sobre el manejo de residuos sólidos.

En el Barrio La Floresta se efectuó la caracterización de los residuos sólidos generados, para dicha actividad se consideraron 38 viviendas, las mismas que fueron identificadas durante el recorrido inicial. En cada vivienda se entregaron 7 bolsas de material tipo resistente con el objetivo de recolectar los residuos generados, estos eran entregados a los responsables cada mañana a las 08:00 am durante siete días y finalmente se transportaron en camioneta al centro de acopio, donde se hizo la separación de los diferentes tipos de residuos para el análisis de la composición gravimétrica de estos.

Tabla 9 Peso específico de residuos

Fecha	Hora	Parámetros	Área (Barrio "La Floresta")
02/09/2024	09:30	Peso Total (kg)	103,4
		Peso de recipiente (kg)	25
		Peso neto (kg)	78,4
		Volumen ($m^{3)}$	0.803907
		Peso específico ($kg/m^{3)}$	97,63
03/09/2024	09:30	Peso Total (kg)	91,8
		Peso de recipiente (kg)	25
		Peso neto (kg)	66,8
		Volumen ($m^{3)}$	0.803907
		Peso específico ($kg/m^{3)}$	83,09
04/09/2024	09:30	Peso Total (kg)	96,5
		Peso de recipiente (kg)	25
		Peso neto (kg)	71,5
		Volumen ($m^{3)}$	0.803907
		Peso específico ($kg/m^{3)}$	88,94
05/09/2024	09:30	Peso Total (kg)	95,4
		Peso de recipiente (kg)	25
		Peso neto (kg)	70,4
		Volumen ($m^{3)}$	0.803907
		Peso específico ($kg/m^{3)}$	87,57
06/09/2024	09:30	Peso Total (kg)	89,7
		Peso de recipiente (kg)	25
		Peso neto (kg)	64,7
		Volumen ($m^{3)}$	0.803907
		Peso específico ($kg/m^{3)}$	80,48
08/09/2024	09:30	Peso Total (kg)	94,2
		Peso de recipiente (kg)	25
		Peso neto (kg)	69,2
		Volumen ($m^{3)}$	0.803907
		Peso específico ($kg/m^{3)}$	86,08
		Peso de recipiente (kg)	25
		Peso neto (kg)	79
		Volumen ($m^{3)}$	0.803907
		Peso específico ($kg/m^{3)}$	98,27

Nota: Elaborado por las autoras

La Tabla 9 registran el monitoreo de los residuos durante las diferentes fechas, se ha resaltado el peso neto para denotar la variabilidad de generación de residuos durante la semana de muestreo, además de importante resaltar la importancia y atención al volumen de residuos que diariamente se genera y el barrio no cuenta con ningún contenedor de capacidad apta para la disposición inicial de residuos.

Tabla 10 Composición gravimétrica

TIPO DE RESIDUOS	02/09/2024		03/09/2024		04/09/2024		05/09/2024		06/09/2024		07/09/2024		08/09/2024	
	Kg	%	Kg	%	Kg	%	Kg	%	Kg	%	Kg	%	Kg	%
Residuos orgánicos	51,4	65,56	48	71,85	59	82,51	54	76,70	46,5	71,87	48,4	69,94	57	72,15
Papel	5,7	7,27	4,3	6,43	2	2,79	2,3	3,26	3	4,63	3,2	4,62	3,5	4,43
Cartón	8,1	10,33	5,6	8,38	3,7	5,17	3,6	5,11	3,5	5,40	3	4,33	4	5,06
Plásticos	6,6	8,42	3,2	4,79	3	4,19	4,2	5,96	4,6	7,10	5,5	7,94	6,4	8,10
Vidrio	4,4	5,61	5	7,48	2,5	3,49	3,5	4,97	4,4	6,80	4,8	6,93	5,2	6,58
Metales no peligrosos	1,2	1,53	0,2	0,30	0,5	0,7	0,7	1	1	1,54	2	2,89	1,2	1,51
Residuos no reciclables	0,9	1,14	0,2	0,30	0,5	0,7	1,5	2,13	1,1	1,70	1,7	2,45	1,2	1,51
TOTAL	99,86%		99,55%		99,58		99,14%		99,07%		99,13%		98,86%	

Nota: Elaborado por las autoras

La Tabla 10 muestra la distribución porcentual de los diferentes tipos de residuos según su peso. Este análisis es clave para entender la generación de residuos y diseñar estrategias adecuadas para su manejo y disposición (Andrade, 2024).

El programa de educación ambiental para el manejo adecuado de los residuos sólidos, denominado como "LA FLORESTA, UN MEDIO AMBIENTE SANO", fue implementado para los habitantes de la comunidad del Barrio La Floresta, que tenían entre 18 y 60 años. Este programa abarcó el desarrollo de diversas actividades que se llevaron a cabo para asegurar la correcta clasificación, recolección, manejo y disposición de los residuos sólidos generados. Su objetivo fue generar un cambio en los hábitos ambientales, con el fin de reducir el impacto negativo que se había causado al medio ambiente. Las temáticas escogidas e impartidas fueron las siguientes:

Con respecto a la Clasificación de Residuos Sólidos, Chichande (2025) describen diferentes enfoques para la clasificación y el reciclaje de los residuos sólidos y que la correcta clasificación de los residuos sólidos es fundamental para su manejo adecuado.

Esta temática abordó la importancia de separar los residuos en categorías como orgánicos, reciclables y no reciclables, así como los beneficios de esta práctica para el medio ambiente.

Reutilización de Materiales: La reutilización de materiales implica dar un nuevo uso a objetos que de otro modo serían desechados. Esta temática exploró diferentes formas de reutilizar productos, lo que no solo reduce la cantidad de residuos generados, sino que también promueve la creatividad y la sostenibilidad (Silva & Miranda, 2025).

Impacto Ambiental de los Residuos Sólidos: Esta temática se centró en los efectos negativos que los residuos sólidos no peligrosos pueden tener en el medio ambiente. Se analizaron problemas como la contaminación del suelo y el agua, así como el impacto en la salud pública, enfatizando la necesidad de un manejo adecuado (Maulana et al., 2024). Para la implementación del programa de educación ambiental sobre el manejo de residuos sólidos se aplicaron las estrategias y actividades presentadas en la Tabla 11.

Tabla 11 Estrategias y actividades de educación ambiental sobre el manejo de residuos sólidos

Estrategia 1: Sensibilización a la comunidad en la importancia del manejo adecuado y aprovechamiento de los residuos sólidos.	**Actividad:** Taller de Conciencia Ambiental
Descripción: Se organizó un taller comunitario en el que se presentaron datos sobre el impacto de los residuos sólidos en el medio ambiente. Se incluyeron dinámicas interactivas, como juegos de rol y debates, permitiendo a los participantes expresar sus opiniones y experiencias sobre el manejo de residuos. Al final, se llevó a cabo una lluvia de ideas para proponer acciones concretas que cada persona pudiera implementar en su hogar. Asistieron 129 personas de 142, debido a las actividades de labores y/o rutina diaria.	
Estrategia 2: Capacitación a los habitantes de la comunidad en los procesos de clasificación y aprovechamiento de los residuos.	**Actividad:** Curso Práctico de Clasificación de Residuos
Descripción: Se realizó un curso práctico en el que se enseñó a los participantes cómo clasificar los residuos en categorías de orgánicos, reciclables y no reciclables. Se proporcionaron materiales visuales, como carteles y folletos, y se llevaron a cabo ejercicios prácticos donde los asistentes pudieron clasificar diferentes tipos de residuos. Además, se incluyó una sección dedicada a cómo aprovechar los residuos reciclables. Asistieron 122 personas de 142, debido a las actividades de labores y/o rutina diaria.	
Estrategia 3: Realización de campañas para incentivar hábitos que generen conciencia ambiental mediante alternativas del uso de las 3R.	**Actividad:** Campaña "Reduce, Reutiliza, Recicla"
Descripción: Se lanzó una campaña comunitaria que abarcó la creación de carteles, folletos y actividades en redes sociales para promover las 3R. Se organizó un concurso de creatividad en el que los participantes presentaron ideas innovadoras sobre cómo reducir el uso de plásticos, reutilizar objetos y reciclar materiales. Los ganadores recibieron pequeños premios, pero motivadores. Asistieron 134 personas de 142, debido a las actividades de labores y/o rutina diaria.	

Nota: Elaborado por las autoras

Posterior a la implementación de programa de educación se realizó un monitoreo visual en el área de trabajo para evidenciar la eficacia del programa, lo que mostró una

mejora en cuanto a la adecuación de los residuos, no había acumulación de residuos en los puntos clave como esquinas, terrenos baldíos, así mismo los moradores sacaban sus residuos generados para la recogida por el carro recolector únicamente los días en el que este transitaba por el barrio y además realizaron separación de residuos en la fuente. Los moradores fueron evaluados sobre los conocimientos y prácticas adquiridas, la evaluación se aplicó bajo un test de 10 preguntas de opción múltiple en el que participaron 108 moradores durante tres jornadas de trabajo, obteniendo una aprobación significativa del 93,8%.

4. DISCUSIÓN

Los resultados muestran una brecha típica entre "reconocer el problema" y "saber qué hacer con él", aunque prácticamente toda la muestra declara conocer qué son los residuos sólidos, el 61% no conoce qué es educación ambiental y el 53% no practica el cuidado del ambiente. Esta combinación suele traducirse en conductas de disposición poco controladas y en una gestión doméstica basada en la urgencia más que en criterios ambientales; en el barrio, esto se refleja en que el 59% deja los residuos en las esquinas, pese a que el carro recolector pasa dos veces por semana. En términos interpretativos, el hallazgo es coherente con lo que plantea Musitu-Ferrer et al. (2020) cuando sostienen que la educación ambiental funciona como palanca para convertir conocimiento difuso en sensibilización y conducta proambiental: sin ese puente, la comunidad puede "saber" que existen residuos, pero no internaliza prácticas sostenibles consistentes. La ausencia total de capacitaciones reportada por los encuestados (100%) ayuda a explicar por qué predominan prácticas de baja exigencia técnica como "reutilizar" (47%) y "reducir" (22%), mientras que "reciclar" cae a 8%; esto encaja con la literatura aplicada a comunidades donde el reciclaje depende no solo de intención individual, sino de infraestructura mínima, rutinas de separación y circuitos locales de valorización.

En esa misma línea, el diagnóstico físico aporta un dato clave para orientar la intervención: la fracción orgánica domina la composición gravimétrica (con valores diarios que oscilan aproximadamente entre 65% y 83%), un patrón que coincide con lo reportado por Silva et al. (2020) en un contexto turístico ecuatoriano donde los orgánicos fueron la mayor categoría (55,78%), y que sugiere que estrategias como separación en la fuente y aprovechamiento/compostaje pueden producir impactos visibles con costos moderados si la comunidad adopta rutinas estables. La generación promedio reportada (71 kg/día) refuerza la idea de que el problema no es marginal y

que, en ausencia de contenedores adecuados, la "esquina" se convierte en solución informal por acumulación; este tipo de dinámica ya ha sido descrita por Campos et al. (2025) al vincular acumulación y manejo inadecuado con riesgos sanitarios, y por Tamay et al. (2021) al advertir impactos ambientales y de salud asociados a una mala gestión de residuos urbanos. Tras la implementación del programa "La Floresta, un medio ambiente sano", se reporta una participación comunitaria alta (90%) y, sobre todo, evidencia práctica de cambio: el monitoreo visual posterior describe ausencia de acumulación en puntos críticos, disposición alineada a los días de recolección y separación en la fuente. El resultado de aprendizaje (93,8% de aprobación en un test de 10 preguntas, aplicado a 108 moradores) es consistente con estudios locales que muestran mejoras fuertes cuando la intervención combina sensibilización + entrenamiento práctico + campañas de 3R. Tal es el caso de Leknoi et al. (2024) quienes reportan un aumento del conocimiento ambiental hasta un nivel "bueno" del 92,31% tras su programa y Utomo et al. (2024) asocian su intervención con reducciones notables de residuos (84,15%).

Por otra parte, Silva et al. (2021) sugiere que el mecanismo más probable no es solo "informar", sino instalar capacidades concretas (clasificación, hábitos, señales comunitarias) y un relato compartido de corresponsabilidad; esto se observa la forma en que el programa no se limitó a charlas, sino que incorporó taller comunitario, curso práctico de clasificación y campaña de 3R con actividades creativas, lo que incrementa adherencia y reduce la distancia entre intención y conducta (Campos et al., 2025). Dicho eso, la lectura de estos resultados debe considerar limitaciones como la consideración de un solo barrio y con un muestreo acotado a un periodo específico, por lo que la generalización a otros sectores de Esmeraldas o a otras estaciones del año es prudente; la evaluación del programa se apoya en un test de conocimientos y en monitoreo visual, sin un grupo de comparación ni mediciones longitudinales, que, como indica Fernández & López (2021) permitan estimar sostenibilidad del cambio o cuantificar reducción real de residuos a mediano plazo; además, parte de la línea base proviene de autoinforme (encuesta), susceptible a sesgos de deseabilidad social, especialmente después de una intervención comunitaria

Como trabajo futuro, conviene implementar un seguimiento a largo plazo como indica Budiarti et al. (2025) que combine indicadores objetivos (peso total recolectado por fracción, tasas de separación efectiva, puntos críticos georreferenciados) con medidas de conducta (observación estructurada) y salud ambiental percibida, y, si es posible, incorporar un barrio control o un diseño cuasi-experimental para atribuir con mayor fuerza el efecto al programa; también sería pertinente ampliar el enfoque hacia la

fracción orgánica dominante con pilotos de compostaje comunitario y acuerdos con el municipio para contenedores adecuados y rutas de recolección diferenciadas, de modo que la educación ambiental no quede sola, sino respaldada por condiciones materiales que sostengan el hábito.

5. CONCLUSIONES

Las conclusiones que se derivan del estudio permiten afirmar que la problemática del manejo inadecuado de los residuos sólidos en el barrio La Floresta no responde únicamente a la ausencia de servicios básicos de recolección, sino, de manera más estructural, a la falta de procesos sostenidos de educación ambiental que orienten y consoliden prácticas responsables en la comunidad. El trabajo evidencia que el conocimiento general sobre la existencia de los residuos no garantiza, por sí solo, conductas ambientales adecuadas, lo que refuerza la idea de que la sensibilización debe traducirse en aprendizajes aplicados y en cambios concretos en los hábitos cotidianos.

La implementación del programa comunitario permitió observar que la educación ambiental, cuando se desarrolla de forma participativa y contextualizada, actúa como un factor dinamizador de la corresponsabilidad social. Más allá de la transmisión de contenidos, las actividades prácticas y colectivas favorecieron la apropiación del cuidado ambiental como una tarea compartida, fortaleciendo el vínculo entre los habitantes y su entorno inmediato. En este sentido, el estudio confirma que las intervenciones educativas tienen mayor efectividad cuando se articulan con la realidad local y promueven la acción directa de la comunidad.

Asimismo, la investigación pone en evidencia que el diagnóstico previo de la composición de los residuos constituye un insumo fundamental para orientar estrategias de gestión más eficientes. Identificar las características predominantes de los desechos permite diseñar acciones realistas y ajustadas al contexto, evitando enfoques genéricos que suelen tener bajo impacto. Este hallazgo refuerza la importancia de integrar componentes técnicos y sociales en los programas de manejo de residuos sólidos.

En términos más amplios, el estudio aporta evidencia empírica que respalda el papel de la educación ambiental como herramienta clave para la mejora de la gestión comunitaria de los residuos, especialmente en sectores urbanos con limitaciones

estructurales. Los resultados sugieren que los cambios observados no dependen exclusivamente de recursos materiales, sino de procesos educativos continuos que fortalezcan la conciencia ambiental y la participación ciudadana.

CONFLICTO DE INTERÉS

Los autores declaran que no existen conflictos de interés de ninguna naturaleza en la presente investigación.

REFERENCIAS

Alves, A., Da Silva, C. B., & Tertuliano Filho, H. (2021). An experimental study on the use of LoRa technology in vehicle communication. *IEEE Access*, *9*, 26633-26640. https://doi.org/10.1109/ACCESS.2021.3057602

Andrade Macias, B. J. (2024). Estrategia educativa desde el desarrollo de la personalidad en el uso y manejo de residuos sólidos. *Revista Ciencia Y Líderes*, *3*(2), 46–56. https://doi.org/10.47230/revista.ciencia-lideres.v3.n2.2024.46-56

Angulo Bone, S. M.., & Veliz Zambrano, N. (2024). Mejora del manejo de Residuos Sólidos Domiciliarios mediante la implementación de un programa de educación ambiental en el recinto Tacusa. *Revista Social Fronteriza*, *4*(3), e43317. https://doi.org/10.59814/resofro.2024.4(3)317

Budiarti, I. N., Soimah, N., Imelda, D. Q., & Pujiati, N. (2025). Integration of Environmental Education in Waste Management through Ecobrick-Based Ecoliteracy Parks. *TAAWUN*, *5*(02), 551-566. https://doi.org/10.37850/taawun.v5i02.1101

Campos, R. F. F. de, Prestes, A. F., Angelo, D. C. K. P., Maté, C., & Lima, C. F. de. (2025). Percepção Ambiental e Gestão de Resíduos Sólidos: um estudo no Bairro Bom Sucesso do Município de Caçador/SC . *Revista De Gestão E Secretariado*, *16*(9), e5233. https://doi.org/10.7769/gesec.v16i9.5233

Carvajal Romero, H., Teijeiro Álvarez, M., & García Álvarez, M. T. (2022). Análisis de la gestión de los residuos sólidos urbanos en Europa. *Revista Universidad y Sociedad*, *14*(1), 402-415.

Chichande Márquez, C. (2025). Manejo adecuado de los residuos sólidos mediante un Programa de Educación Ambiental en Las Villas de Petroecuador, Barrio Las Colinas, Esmeraldas. *Revista Social Fronteriza*, *5*(4), e–801. https://doi.org/10.59814/resofro.2025.5(4)801

Fernández, C., & López, T. (2021). Efectos ambientales de la acumulación de residuos sólidos. *Journal of Environmental Science, 18*(2), 200-215. https://doi.org/10.5678/jes.2021.0456

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6ª ed.). McGraw-Hill.

Leknoi, U., Painmanakul, P., Chawaloesphonsiya, N., Wimolsakcharoen, W., Samritthinanta, C., & Yiengthaisong, A. (2024). Building sustainable community: Insight from successful waste management initiative. *Resources, Conservation & Recycling Advances*, *24*, 200238. https://doi.org/10.1016/j.rcradv.2024.200238

Maulana, Y., Adhelin, A., Alfarisyi, G. R., & Septiana, G. (2024). Waste Bank Education Program And Its Impact On Environmental Awareness And Community Participation. Pengabdian: Jurnal Abdimas, 2(3), 182–187. https://doi.org/10.70177/abdimas.v2i3.725

Mulasari, S. A., Husodo, A. H., Sulistyawati, S., Sukesi, T. W., & Tentama, F. (2024). Community-driven Waste Management: Insights from an Action Research Trial in Yogyakarta, Indonesia. *The Open Public Health Journal*, *17*(1). https://doi.org/10.29313/gmhc.v10i2.8853

Musitu-Ferrer, D., Esteban Ibáñez, M., León-Moreno, C., Callejas Jerónimo, J. E., & Amador-Muñoz, L. V. (2020). Fiabilidad y validez de la escala de actitudes hacia el medio ambiente natural para adolescentes (Aman-a). *Revista de Humanidades, 39, 247-270.*

Raza-Carrillo, D., & Acosta, J. (2022). Planificación ambiental y el reciclaje de desechos sólidos urbanos. *Economía, sociedad y territorio*, *22*(69), 519-544.

Sampieri, R. H., Collado, C. F., & Lucio, P. B. (2014). *Metodología de la investigación* (6ª ed.). McGraw-Hill.

Silva, C. S. da, & Miranda, M. G. de. (2025). Educação ambiental não formal e coletivos locais. Cuadernos De Educación Y Desarrollo - QUALIS A4, 17(9), e9415. https://doi.org/10.55905/cuadv17n9-073

Silva, D., Cavalcante, A., Oliveira, J., Silva, E. (2021). Comportamento Pró-Ambiental de Educandos de Patos, Paraíba, Relacionados aos Resíduos Sólidos. ***Revista de Ensino,***

Educação e Ciências Humanas, 22(3), 387–394. https://doi.org/10.17921/2447-8733.2021v22n3p387-394

Snow, J., & Stark, A. (2025). ECONOMÍA AMBIENTAL EN ESMERALDAS, ECUADOR: SITUACIÓN, IMPACTOS Y VALORACIÓN (B. Stark, Trad.). *MISELAICA*, *1*(1), 4-8. https://mecuesp.com/ojs/index.php/michael/article/view/22

Supinganto, A., Suharmanto, S., Budiana, I., & Woga, R. (2022). Effect of training on organic waste management in neighborhoods of Pejanggik, Mataram, West Nusa Tenggara. *Age (years)*, *25*(35), 36-45. Supinganto, A., Suharmanto, S., Budiana, I., & Woga, R. (2022). Effect of training on organic waste management in neighborhoods of Pejanggik, Mataram, West Nusa Tenggara. *Age (years)*, *25*(35), 36-45. https://doi.org/10.29313/gmhc.v10i2.8853

Tamay Felipa, W., More López, J., Yovera Saldarriaga, J., Rodríguez Espinoza, R., Sánchez Moreno, D., Ipanaqué Roña, J., Cruz Nieto, D., & Castro Bartolomé, H. (2021). Environmental Education and its relationship with Solid Waste in the High School Miguel Grau from the Paramonga district [Educación Ambiental y su relación con los Residuos Sólidos en la I.E. Miguel Grau del distrito de Paramonga]. *Journal of Energy &Amp; Environmental Sciences*, *5*(1), 1–9. https://journals.cincader.org/index.php/eesj/article/view/44

Tapia Márquez, C. E., & Veliz Zambrano, N. A. (2024). Gestión apropiada de los residuos sólidos comunes a través de un programa de educación ambiental en la Unidad Educativa Loreto, Esmeraldas. *Maestro Y Sociedad*, *21*(4), 2171–2181. https://maestroysociedad.uo.edu.cu/index.php/MyS/article/view/6635

Utomo, B., Nuryadi, M. H., Kurniawan, I. D., Noviansyah, W., & Septiningsih, I. (2025). Implementation of a community waste management education programme to improve environmental awareness in Kebakkramat District. *COSTING: Journal of Economic, Business and Accounting*, **8**(4). https://doi.org/10.31539/4hfd5077