



Estrategias de gestión sostenible de residuos sólidos en la Parcelación Atardeceres de la  
Pradera, Popayán – Cauca

Roberth Enrique López Realpe

Trabajo opción de grado: Monografía

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría Virtual

Programa Especialización en Gerencia de Proyectos

29 de junio de 2025

Estrategias de gestión sostenible de residuos sólidos en la Parcelación Atardeceres de la  
Pradera, Popayán – Cauca

Roberth Enrique López Realpe

Trabajo de Grado presentado como requisito para optar al título de Especialista en Gerencia de  
Proyectos

Asesor

Deivi David Fuentes Doria

PhD En ciencia: Gerencia

Trabajo opción de grado: Monografía

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría Virtual

Programa Especialización en Gerencia de Proyectos

29 de junio de 2025

## Contenido

Lista de Tablas.....	4
INTRODUCCIÓN.....	5
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	7
1.1 Pregunta de investigación.....	8
1.2 Objetivos de investigación .....	9
1.2.1 Objetivo general.....	9
1.2.2 Objetivos específicos.....	9
1.3 Justificación de la investigación .....	10
2. MARCO DE REFERENCIA.....	11
2.1 Marco de Antecedentes .....	11
2.2 Marco Teórico.....	12
2.3 Marco normativo .....	13
3. METODOLOGÍA .....	16
3.1 Enfoque y alcance de la investigación .....	16
3.2 Población y muestra .....	16
3.2.1 Calculo y selección de la muestra.....	17
3.3 Instrumento.....	17
3.4 Descripción de procedimiento .....	18
3.5 Análisis de información .....	19
3.6 Consideraciones éticas.....	19
4. RESULTADOS.....	22
5. ANÁLISIS DE DATOS.....	28
6. CONCLUSIONES .....	30
7. RECOMENDACIONES .....	32
7.1 Acciones claves (social):.....	32
7.2 Líneas futuras de investigación:.....	33
7.3 Limitaciones del estudio:.....	33
REFERENCIAS .....	35

### Lista de Tablas

Tabla 1	<i>Codificación de Datos</i> .....	20
Tabla 2	<i>Distribución de las variables sobre gestión de residuos solidos</i> .....	22
Tabla 3	<i>Matriz de Correlaciones de Spearman entre variables del estudio</i> .....	24
Tabla 4	<i>Resultados de la prueba de Kruskal-Wallis según grupo etario</i> .....	26

## INTRODUCCIÓN

El manejo adecuado de los residuos sólidos representa uno de los mayores desafíos ambientales y sociales para los municipios latinoamericanos, especialmente en contextos urbanos marginales y rurales. La generación creciente de residuos, junto con la inadecuada disposición final, ha derivado en problemas como la contaminación del suelo y el agua, proliferación de vectores, afectación a la salud pública y deterioro del paisaje urbano, entre otros. Estos impactos ambientales y sociales, son más evidentes en comunidades donde no existen procesos de sensibilización sólidos en torno a los residuos, ni sistemas de control, monitoreo o aprovechamiento eficientes de residuos.

En Colombia, a pesar de los avances normativos asociados a la gestión integral de los residuos sólidos, tal como el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS) el cual es un instrumento de planificación territorial; muchas comunidades siguen sin implementar prácticas básicas como la separación en la fuente o el reciclaje. Factores como la desinformación, la falta de infraestructura y la debilidad institucional dificultan la consolidación de una cultura ambiental sostenible y por ende la aplicabilidad de las normas establecidas.

En zonas donde no se ha consolidado una relación efectiva entre comunidad, entidades públicas y empresas de aseo, los esfuerzos por mejorar la gestión de residuos suelen ser aislados e insostenibles. Esto se debe principalmente a la falta de herramientas sólidas, efectivas, relaciones de confianza y canales de articulación que permitan implementar de manera eficiente la política ambiental vigente en materia de residuos sólidos. Sin estos elementos las intervenciones tienden a diluirse con el tiempo, sin generar impactos duraderos ni cambios estructurales en los hábitos de disposición de residuos por parte de la población.

Diversos estudios destacan metodologías combinadas para enfrentar esta problemática. Por ejemplo, Silva et al. (2020) identificaron que la gestión participativa con enfoque mixto (cuantitativo y cualitativo) mejora significativamente la efectividad de las estrategias locales. Moreno y Ramírez (2019) demostraron que la educación ambiental incrementa la separación en la fuente en comunidades vulnerables, mientras que Pardo et al. (2021) encontraron que el éxito de los programas depende de la articulación interinstitucional y el diseño territorial de los planes de manejo. Estas investigaciones resaltan la necesidad de estrategias integrales con fuerte base comunitaria.

En la parcelación Atardeceres de la Pradera, ubicada en el municipio de Popayán, departamento del Cauca, se presenta un caso representativo de esta problemática, donde residen

Estrategias de gestión sostenible de residuos sólidos en la Parcelación Atardeceres de la Pradera, Popayán  
– Cauca

aproximadamente 120 habitantes distribuidos en 60 viviendas, quienes cuentan con el servicio de recolección y disposición final de residuos sólidos por parte de la empresa prestadora de servicios públicos de aseo URBASER. Sin embargo, pese al acceso del servicio, no se realiza adecuadamente la separación en la fuente, ni se aplican prácticas de aprovechamiento o disposición responsable.

Las evidencias de campo y los resultados de una encuesta aplicada a 90 residentes revelan acumulación de residuos, falta de conocimiento sobre la gestión y manejo adecuado de los mismos, además de escasa o nula participación comunitaria. Este estudio propone una estrategia de gestión sostenible que articule educación ambiental, organización comunitaria y lineamientos técnicos del Plan de gestión integral de residuos sólidos -PGIRS, con el fin de generar un modelo replicable y viable para mejorar las condiciones ambientales locales.

## 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la literatura científica reciente ha documentado diversos problemas estructurales que afectan la gestión de residuos sólidos, especialmente en contextos urbanos marginales y rurales. Entre los más relevantes se encuentran: la falta de educación ambiental comunitaria (González y Herrera, 2020), la insuficiencia en la infraestructura para la separación y disposición adecuada de residuos (Cárdenas y Pérez, 2021). También influyen la baja cultura ciudadana frente a la separación en la fuente, la desarticulación entre comunidad e instituciones y la ineficiencia en los sistemas de recolección. Estos factores inciden directamente en el aumento de la contaminación, riesgos sanitarios, y comprometen la sostenibilidad del entorno.

La calidad ambiental y la salud pública se ven directamente afectadas por estas deficiencias. La proliferación de residuos sin una gestión adecuada genera focos de infección, atrae vectores y deteriora los espacios públicos. Durante este período, se debilita el tejido social, se reduce la participación ciudadana y se afectan las condiciones fundamentales de habitabilidad. El problema se agrava por la falta de articulación institucional y la falta de intervención educativa. Por lo tanto, es necesario implementar estrategias integrales que integren los aspectos técnicos, sociales y ambientales para lograr una gestión sostenible de los residuos.

La problemática se presenta de forma crítica en la parcelación Atardeceres de la Pradera, ubicada en el municipio de Popayán, Cauca. A pesar de contar con una población estable de aproximadamente 120 personas y cobertura básica del servicio de recolección de residuos sólidos, presentan múltiples deficiencias en su proceso de gestión: acumulación de residuos en espacios comunes, mezcla de residuos aprovechables y no aprovechables, disposición irregular fuera de horarios y desinformación sobre rutas de recolección. Además, no se han identificado campañas de educación ambiental, puntos ecológicos, ni un canal efectivo de retroalimentación entre los habitantes y la entidad prestadora del servicio público de aseo.

La situación actual refleja la falta de una estrategia integral y participativa, lo que genera una percepción colectiva de abandono institucional y un entorno ambiental deteriorado. Esta problemática no solo limita el cumplimiento de las metas establecidas por el PGIRS 2016–2027 del municipio, sino que también pone en evidencia la necesidad urgente de diseñar e implementar una estrategia contextualizada que combine educación, logística, control social y articulación interinstitucional, como vía para mejorar la gestión local de residuos y fortalecer la sostenibilidad del territorio.

## **1.1 Pregunta de investigación**

¿ Qué estrategias sostenibles pueden diseñarse e implementarse para mejorar la gestión de residuos sólidos en la parcelación Atardeceres de la Pradera, en Popayán – Cauca, considerando las prácticas actuales, ¿los factores socioculturales y el marco normativo vigente?

## **1.2 Objetivos de investigación**

### **1.2.1 Objetivo general**

Formular una estrategia de gestión sostenible de residuos sólidos para la parcelación Atardeceres de la Pradera, en Popayán – Cauca, basada en el diagnóstico de prácticas actuales, el análisis de factores socioculturales y la articulación con el PGIRS y la normativa ambiental.

### **1.2.2 Objetivos específicos**

1. Diagnosticar las prácticas actuales de generación, separación y disposición de residuos sólidos en la parcelación Atardeceres de la Pradera.
2. Identificar los factores sociales, culturales y ambientales que inciden en el comportamiento de los residentes frente al manejo de residuos.
3. Diseñar una propuesta de estrategia sostenible, participativa y viable para el manejo adecuado de los residuos sólidos.
4. Socializar la estrategia propuesta con los actores comunitarios e institucionales, con el fin de validarla y facilitar su implementación.

### **1.3 Justificación de la investigación**

En el ámbito social, esta investigación es relevante porque busca generar un cambio positivo en la cultura ambiental de la comunidad de la parcelación Atardeceres de la Pradera, en Popayán. El fortalecimiento de las prácticas de separación en la fuente y disposición adecuada de residuos sólidos contribuye a mejorar las condiciones sanitarias, reducir los focos de contaminación y promover un entorno más saludable y digno para sus habitantes. Además, la construcción de una estrategia participativa fomenta la inclusión de la comunidad en procesos de corresponsabilidad ambiental, empoderando a los residentes y promoviendo la cohesión social a través del trabajo colectivo.

Desde un enfoque práctico, el estudio ofrece un modelo de gestión de residuos adaptado a contextos con baja cobertura de servicios públicos y alta informalidad, como es el caso de la parcelación en estudio. Este modelo puede ser replicado en otros sectores periféricos del municipio y del país que presenten condiciones similares. La propuesta facilita el diseño de campañas de sensibilización, la organización de rutas de recolección diferenciadas y la instalación de puntos ecológicos, brindando a las autoridades locales y actores comunitarios una herramienta técnica útil para la toma de decisiones y la mejora continua en la gestión de residuos sólidos.

En el modelo metodológico y teórico, la investigación usa un enfoque mixto que combina encuestas digitales, observación directa y análisis estadístico, lo que permite capturar tanto datos cuantitativos como percepciones cualitativas de la comunidad. Esta combinación mejora la interpretación de los resultados y el diseño de estrategias ajustadas a la realidad local. Asimismo, la experiencia con herramientas como WhatsApp y Jamovi demuestra la viabilidad de realizar estudios de bajo costo y alta efectividad en zonas vulnerables. Teóricamente, el estudio ayuda a la gestión ambiental local y la sostenibilidad comunitaria, utilizando principios de gerencia de proyectos alineados con el PGIRS, y contribuye al desarrollo de políticas públicas eficaces.

## **2. MARCO DE REFERENCIA**

### **2.1 Marco de Antecedentes**

En Colombia se han realizado múltiples estudios de residuos sólidos que resaltan la importancia de vincular activamente a las comunidades en su gestión. Aguilar y Rincón (2020) afirman que la participación comunitaria facilita la entrega de residuos separados en la fuente y mejora los procesos de recolección, sin embargo, advierten que este efecto se ve limitado en regiones con baja infraestructura y conectividad, especialmente en áreas rurales y periféricas. De manera similar, Camargo y Pérez (2018), en una investigación en barrios marginales de Bogotá, evidenciaron que la falta de equipamiento básico y de campañas de sensibilización constantes debilita la adopción de prácticas sostenibles, generando acumulación de residuos y deterioro ambiental.

Por otra parte, Alarcón y Muñoz (2019) enfatizan el papel del aprendizaje ambiental como herramienta de transformación en áreas vulnerables, mostrando que las estrategias pedagógicas bien elaboradas conducen a cambios en las actitudes y de comportamiento dentro de la comunidad. Sin embargo, como advierten, la sostenibilidad de estos cambios depende de acciones continuas y del compromiso institucional. Estos son los componentes, como señalan Morales y Gómez (2021), que no siempre están presentes dentro del marco del programa de intervención ambiental local.

En relación con lo anterior, en el caso de la parcelación Atardeceres de la Pradera en Popayán, que es rural y de pequeña escala, Patiño y Rojas (2018) destacan la necesidad de estrategias específicas alineadas a las condiciones sociales y económicas de la región. Estos autores sugieren un modelo que incluye la movilización comunitaria y la utilización de desechos a través de prácticas de economía circular, un modelo que ha tenido éxito en comunidades rurales según lo informado por Delgado (2021), quien señala que la reutilización de materiales reciclables y orgánicos al ciclo productivo puede generar ventajas ambientales y económicas significativas.

Desde el ámbito institucional, el PGIRS de Popayán 2016–2027 plantea como ejes estratégicos la educación ambiental, la separación en la fuente y la participación comunitaria, con enfoques diferenciados para zonas urbanas, rurales y de expansión (Alcaldía de Popayán, 2016). No obstante, en sectores periféricos como la parcelación Atardeceres de la Pradera, estos lineamientos aún no se consolidan, donde persisten la desinformación, la baja apropiación comunitaria y la limitada articulación con la empresa prestadora del servicio. Además, se

evidencia una aplicación limitada a la Resolución 2184 de 2019, que establece el código de colores para la separación de residuos, y de la PNGIRS, que promueve la reducción, aprovechamiento y la disposición adecuada de los residuos (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2019; 2020).

En consecuencia, el análisis de estos antecedentes confirma la necesidad de diseñar una estrategia integral para la Parcelación Atardeceres de la Pradera, que articule procesos de educación ambiental, participación comunitaria y fortalecimiento institucional, en concordancia con el PGIRS 2016–2027. Las debilidades en apropiación de normas, como la Resolución 2184 de 2019, y la limitada articulación con actores locales han limitado los avances sostenibles en la gestión de residuos. Sin embargo, la disposición positiva de los residentes hacia el reciclaje representa una oportunidad para consolidar prácticas responsables y replicables en otras zonas periféricas con condiciones similares.

## **2.2 Marco Teórico**

La gestión integral de residuos sólidos (GIRS) es un enfoque técnico y operativo que articula las etapas de generación, almacenamiento, recolección, tratamiento, aprovechamiento y disposición final de los residuos, bajo criterios ambientales, sociales y económicos. Esta perspectiva ha sido adoptada por políticas nacionales como el PGIRS, que busca la eficiencia del sistema mediante la participación de diversos actores: Estado, comunidad y sector privado (Min Ambiente, 2020). Su correcta aplicación es clave para mitigar los impactos negativos sobre el entorno y para avanzar en la sostenibilidad urbana y rural.

En cuanto al desarrollo sostenible, el informe Brundtland (1987) lo define como la capacidad de satisfacer las necesidades actuales sin comprometer las de las futuras generaciones. Este principio ha sido adoptado como base conceptual en múltiples programas de gestión ambiental, pues exige el equilibrio entre crecimiento económico, equidad social y protección del ambiente. En el ámbito de los residuos sólidos, implica no solo reducir la generación de residuos, sino también fomentar la reutilización y el reciclaje como parte de una economía baja en carbono.

La educación ambiental comunitaria es un proceso pedagógico dirigido a transformar actitudes y prácticas frente al ambiente en contextos sociales específicos. Según la UNESCO (2014), se trata de una estrategia clave para promover la participación informada y responsable de la ciudadanía, especialmente en comunidades vulnerables. En proyectos de gestión de residuos,

este tipo de educación facilita la apropiación del problema y la adopción de hábitos sostenibles como la separación en la fuente, el compostaje y el reciclaje.

La participación ciudadana ha sido entendida por Arnstein (1969) como un mecanismo de empoderamiento social, mediante el cual las comunidades influyen en decisiones que afectan su entorno. Su inclusión en planes de gestión ambiental responde a la necesidad de construir soluciones con legitimidad y sostenibilidad. En el caso de los residuos sólidos, la participación de los habitantes en la planificación, ejecución y seguimiento de estrategias es determinante para su éxito y permanencia en el tiempo.

El concepto de economía circular propone un modelo de producción y consumo en el que se optimiza el uso de los recursos a través de la reutilización, reparación y reciclaje de productos y materiales. Este enfoque rompe con el paradigma lineal tradicional (producir–usar–desechar) y genera nuevas oportunidades económicas y ambientales. En Colombia, su incorporación al PGIRS busca fortalecer el aprovechamiento de residuos, apoyar a recicladores de oficio e impulsar un cambio en los patrones de consumo de la ciudadanía.

Finalmente, la teoría del cambio social plantea que los procesos de transformación sostenibles requieren actuar simultáneamente sobre dimensiones culturales, conductuales y estructurales. Desde esta perspectiva, lograr un cambio en las prácticas de manejo de residuos no depende solo de campañas informativas, sino de intervenciones integradas que modifiquen normas sociales, incentivos institucionales y hábitos cotidianos. Este enfoque respalda el diseño de estrategias participativas, como la que se propone en este estudio, donde la comunidad juega un papel activo en la solución del problema.

### **2.3 Marco normativo**

En Colombia, el manejo de los residuos sólidos está respaldado por varias leyes y normas que buscan asegurar que estos se gestionen de forma adecuada, protegiendo tanto el medio ambiente como la salud de las personas. Estas normas también promueven la participación de las comunidades y el aprovechamiento de los residuos, en lugar de simplemente botarlos. A continuación, se explican las principales normas que apoyan esta propuesta de estrategia para la parcelación Atardeceres de la Pradera:

Estrategias de gestión sostenible de residuos sólidos en la Parcelación Atardeceres de la Pradera, Popayán – Cauca

- Ley 99 de 1993: Es la base de toda la normativa ambiental en Colombia. Crea el Ministerio de Ambiente y deja claro que todos —Estado, empresas y ciudadanos— tienen responsabilidad en cuidar el medio ambiente.
- Ley 142 de 1994: Regula los servicios públicos como el aseo. Aquí se establece cómo deben funcionar las empresas de recolección de basura y qué derechos y deberes tienen los usuarios.
- Decreto 1077 de 2015: Reúne varias normas sobre vivienda y servicios públicos. En cuanto a residuos, da las reglas para que los municipios hagan su Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS).
- Resolución 754 de 2014: Es una guía técnica para que los municipios diseñen bien su PGIRS. Dice, por ejemplo, que hay que involucrar a la comunidad, promover la educación ambiental y separar los residuos desde la casa.
- Ley 1259 de 2008: Crea el llamado “comparendo ambiental”. Es una forma de sancionar a quienes boten basura en la calle o no cumplan con normas básicas de manejo de residuos.
- PGIRS de Popayán (2016–2027): Es el plan local que define cómo debe manejarse la basura en el municipio. Incluye metas como enseñar a la gente a reciclar, organizar mejor las rutas de recolección y aprovechar los residuos. Sin embargo, este plan todavía no se aplica del todo en zonas periféricas como Atardeceres de la Pradera.
- Política Nacional de Producción y Consumo Sostenible (CONPES 3874 de 2016): Fomenta que todos —individuos, empresas y gobiernos— adopten hábitos sostenibles. En cuanto a residuos, promueve reducir, reutilizar y reciclar.
- La Resolución 2184 de 2019, que entró en vigor el 1 de enero de 2021, establece un código de colores unificado para la separación de residuos sólidos a nivel nacional en Colombia. Este código utiliza tres colores: blanco, negro y verde, para facilitar la clasificación de los residuos en la fuente.
- En Colombia, la gestión de residuos peligrosos está regulada por la Ley 1252 de 2008, que establece normas para su manejo integral, prevención y disposición adecuada. La Ley 430 de 1998 y el Decreto 4741 de 2005 complementan esta regulación, definiendo responsabilidades y procedimientos para su control ambiental.

Estrategias de gestión sostenible de residuos sólidos en la Parcelación Atardeceres de la Pradera, Popayán  
– Cauca

En resumen, la ley sí existe y es bastante clara. El problema muchas veces es que no se aplica de forma efectiva, sobre todo en comunidades apartadas o sin acompañamiento. Por eso, este proyecto busca aterrizar esas normas a la realidad del barrio, con una estrategia concreta que involucre a la gente, mejore el manejo de residuos y cuide el entorno.

### **3. METODOLOGÍA**

#### **3.1 Enfoque y alcance de la investigación**

El estudio adopta un enfoque mixto, combinando métodos cuantitativos y cualitativos para comprender plenamente la problemática de la gestión de residuos de un solo uso en la parcela Atardeceres de Pradera. Este enfoque permite el análisis tanto de datos estadísticos obtenidos mediante encuestas como de las percepciones y experiencias de los residentes (Fuentes-Doria et al., 2020). Estos afirman que, al combinar resultados numéricos y narrativos, el enfoque mixto ofrece una visión más completa y rica. El objetivo del estudio es describir el estado actual de la gestión de residuos sólidos y, con base en dicho diagnóstico, proponer una estrategia sostenible adaptada al contexto local que contribuya a mejorar las condiciones ambientales y comunitarias.

#### **3.2 Población y muestra**

Para el desarrollo del presente estudio, la población objeto está conformada por los habitantes de la parcelación Atardeceres de la Pradera, ubicada en el municipio de Popayán, Cauca. Esta comunidad residencial cuenta con aproximadamente 60 viviendas y un estimado de 120 personas. La problemática de residuos sólidos en este sector ha sido identificada como crítica debido a la falta de separación en la fuente, escasa educación ambiental y acumulación de residuos en zonas comunes.

Se establecieron como criterios de inclusión para la población objeto de estudio: tener residencia permanente en la parcelación Atardeceres de la Pradera, ser mayor de edad, manifestar disposición voluntaria para participar, y tener conocimiento o relación directa con el manejo de residuos domiciliarios o comunitarios. Para garantizar una visión integral de la problemática, se identificaron tres grupos claves: líderes comunitarios, por su capacidad de gestión y representación; familias residentes, como generadores y responsables directos de los residuos; y funcionarios institucionales junto con la empresa de aseo, por su competencia en la prestación del servicio y su potencial rol como aliados estratégicos en la solución de la problemática ambiental.

### **3.2.1 Cálculo y selección de la muestra**

Se aplicó un muestreo no probabilístico por conveniencia, considerando la accesibilidad directa a la comunidad y las limitaciones de tiempo y recursos, lo que permitió seleccionar a participantes que cumplieran con los criterios establecidos. Para la recolección de datos cuantitativos se encuestó a 60 personas, equivalentes al 50% de la población estimada, lo que garantizó una representación adecuada para el diagnóstico local. Complementariamente, se realizaron cinco entrevistas semiestructuradas a los líderes comunitarios, un representante de la empresa de aseo y un funcionario municipal, con el fin de profundizar en percepciones y propuestas sobre la gestión de residuos. Este diseño mixto integró datos objetivos con las experiencias de actores directamente involucrados en la problemática.

### **3.3 Instrumento**

Para la recolección de datos, se utilizó una encuesta estructurada como herramienta principal, compuesta por nueve (9) preguntas, dirigida a los residentes de la Parcelación Atardeceres de la Pradera, ubicada en el municipio de Popayán, Cauca. Las preguntas fueron diseñadas específicamente para conocer las prácticas, conocimientos y actitudes de los residentes frente al manejo de residuos sólidos. El cuestionario fue revisado previamente por un profesional en gestión ambiental y líderes comunitarios, con el fin de garantizar su pertinencia, claridad y adecuación al contexto local.

Las preguntas abordaron los siguientes aspectos clave:

1. ¿Cuál es su edad?
2. ¿Realiza separación de residuos en su vivienda?
3. ¿Sabe identificar los residuos orgánicos, reciclables, no reciclables y peligrosos?
4. ¿Utiliza bolsas de colores para separar los residuos?
5. ¿Conoce los días y horarios de recolección de residuos?
6. ¿Está dispuesto a recibir capacitación sobre manejo adecuado de residuos?
7. ¿Considera que los residuos afectan negativamente el entorno de la parcelación?

8. ¿Cree que se debería implementar un sistema de control o sanciones por mal manejo de residuos?
9. ¿Cuántas veces a la semana saca la basura?

El cuestionario diseñado buscó identificar el nivel de conocimiento, las prácticas reales y la disposición al cambio de los residentes, aspectos fundamentales para el diseño de una estrategia de gestión sostenible. La encuesta se aplicó mediante un enfoque mixto que incluyó el envío por WhatsApp a grupos comunitarios, visitas presenciales a los hogares y el apoyo de líderes comunitarios para incentivar la participación. Adicionalmente, se realizaron cinco entrevistas semiestructuradas a actores clave (líderes comunitarios, representantes de la empresa de aseo y funcionarios municipales), seleccionados por su conocimiento y experiencia directa con la problemática.

### **3.4 Descripción de procedimiento**

El procedimiento para la recolección y análisis de datos se desarrolló en fases complementarias que garantizaron cobertura comunitaria, información confiable y la construcción de una estrategia de gestión sostenible. Se inició con una observación directa en la parcelación Atardeceres de la Pradera para identificar problemáticas como acumulación de residuos, mezcla inadecuada y la falta de señalización; además, se revisaron documentos como el PGIRS de Popayán (2016–2027). Luego se diseñó y validó una encuesta de nueve preguntas revisada por expertos y líderes comunitarios, junto con una guía de entrevista semiestructurada. La encuesta fue aplicada por WhatsApp, visitas domiciliarias y llamadas, encuestando a 60 residentes, equivalente al 50% de la población estimada.

Adicionalmente, se realizaron cinco entrevistas semiestructuradas a líderes comunitarios, un representante de la empresa de aseo y un funcionario local, previa autorización para su grabación, permitiendo recoger experiencias, barreras y recomendaciones. Las respuestas fueron organizadas en una base de datos y analizadas mediante estadística descriptiva y codificación temática. El cruce de esta información permitió obtener una visión integral del problema y fundamentó el diseño de una estrategia participativa adaptada al contexto local, con acciones educativas, organización comunitaria, puntos ecológicos, articulación institucional y control social. Este proceso garantizó datos representativos y útiles para una propuesta viable y pertinente.

### **3.5 Análisis de información**

El análisis de los datos recolectados se realizó mediante un enfoque mixto, combinando técnicas cuantitativas y cualitativas para obtener una visión integral del problema. Los datos cuantitativos, obtenidos de las encuestas, fueron procesados con el software Jamovi, seleccionado por su facilidad de uso y funcionalidad en análisis descriptivos e inferenciales básicos. Se aplicaron frecuencias y porcentajes para identificar patrones de manejo de residuos, uso de bolsas diferenciadas y disposición al cambio. Los resultados se presentaron mediante diagramas de barras y gráficos circulares, y se realizaron pruebas de independencia (Chi-cuadrado) para explorar relaciones entre variables como el conocimiento ambiental y la disposición a recibir capacitación.

Por su parte, los datos cualitativos de las entrevistas semiestructuradas fueron analizados mediante codificación temática, permitiendo interpretar de forma contextualizada las percepciones de actores clave. Se identificaron categorías como falta de educación ambiental, percepción de abandono institucional, disposición al cambio con acompañamiento adecuado y necesidad de control e incentivos comunitarios. Este análisis permitió comprender no solo las opiniones de la comunidad, sino también sus fundamentos y el impacto en las prácticas ambientales. La combinación de ambos enfoques fortaleció la interpretación de los resultados y respaldó el diseño de una estrategia de gestión sostenible ajustada a la realidad local.

### **3.6 Consideraciones éticas**

En el desarrollo de este proyecto se garantizaron estándares éticos, asegurando la participación voluntaria, la protección de datos personales y el uso responsable de la información recolectada. A los participantes se les explicó el objetivo del estudio, los procedimientos y el uso de los datos, solicitando consentimiento informado de manera explícita. En encuestas digitales, se incluyó una pregunta inicial de autorización; en casos presenciales, el consentimiento fue verbal y registrado, y en entrevistas se obtuvo aprobación previa para su grabación, destinada únicamente a fines académicos. Los datos fueron anonimizados para proteger la identidad de los encuestados y almacenados en plataformas digitales seguras, con acceso restringido al equipo investigador.

Adicionalmente, se garantizó que los resultados presentados en informes o publicaciones no permitieran identificar a los participantes y que la información recolectada no fuera compartida con terceros ni utilizada en otros estudios sin autorización expresa. Se respetó en todo momento la decisión de los participantes de retirarse o excluir sus datos sin ninguna consecuencia

negativa. Este estudio cumplió con la normativa colombiana en ética para investigaciones sociales y con los lineamientos institucionales de UNIMINUTO, velando por la dignidad, privacidad y derechos de los involucrados, lo que fortaleció la transparencia y la confianza durante todo el proceso investigativo.

**Tabla 1**

*Codificación de Datos*

<b>N.º</b>	<b>Variable</b>	<b>Concepto</b>	<b>Tipo de variable</b>	<b>Nivel de medición</b>	<b>Codificación</b>
1	Edad	El número de años que tiene una persona de vida	Cualitativa	Ordinal	1. 18 - 25 2. 26 - 35 3. 36 - 45 4. 46 - 55 5. 56 - 65 6. 66 - 75
2	Separación	Práctica de separación en la fuente	Cualitativa dicotómica	Nominal	1=Sí 0=No
3	Clasificación	Conocimiento sobre clasificación de residuos	Cualitativa dicotómica	Nominal	1=Sí 0=No
4	Uso	Uso de bolsas diferenciadas	Cualitativa dicotómica	Nominal	1=Sí 0=No
5	Conocimiento	Conocimiento de horarios de recolección	Cualitativa dicotómica	Nominal	1=Sí 0=No
6	Disposición	Disposición a recibir capacitación	Cualitativa dicotómica	Nominal	1=Sí 0=No
7	Percepción	Percepción del impacto	Cualitativa dicotómica	Nominal	1=Sí 0=No

Estrategias de gestión sostenible de residuos sólidos en la Parcelación Atardeceres de la Pradera, Popayán – Cauca

---

8	Aceptación	ambiental por los residuos Aceptación de medidas de control o sanción	Cualitativa dicotómica	Nominal	1=Sí 0=No
9	Frecuencia	Número de veces que saca la basura a la semana	Cuantitativa	Ordinal	1. 1 vez a la semana 2. 2 veces a la semana

---

*Nota.* Fuente: Roberth López, a partir de Jamovi (2024)

#### 4. RESULTADOS

En esta sección contiene los resultados del análisis de los datos recolectados mediante un cuestionario aplicado a residentes de la Parcelación Atardeceres de la Pradera, con el objetivo de identificar patrones de comportamiento en el manejo de residuos sólidos. Se analizaron variables como la separación en la fuente, el uso de bolsas diferenciadas y el conocimiento sobre la clasificación y horarios de recolección. Asimismo, se evaluó la relación entre el conocimiento de horarios y la adopción de prácticas sostenibles mediante pruebas estadísticas no paramétricas. Los resultados permiten comprender cómo el conocimiento operativo influye en conductas ambientales, aportando insumos clave para estrategias de educación y gestión comunitaria en el contexto de la sostenibilidad.

**Tabla 2**

*Distribución de las variables sobre gestión de residuos sólidos*

	No (N=27)	Si (N=33)	Total (N=60)	p value
Separación				< 0.001 <sup>1</sup>
No	27.0 (100.0%)	22.0 (66.7%)	49.0 (81.7%)	
Si	0.0 (0.0%)	11.0 (33.3%)	11.0 (18.3%)	
Clasificación				< 0.001 <sup>1</sup>
No	27.0 (100.0%)	13.0 (39.4%)	40.0 (66.7%)	
Si	0.0 (0.0%)	20.0 (60.6%)	20.0 (33.3%)	
Uso bolsas colores				< 0.001 <sup>1</sup>
No	27.0 (100.0%)	18.0 (54.5%)	45.0 (75.0%)	
Si	0.0 (0.0%)	15.0 (45.5%)	15.0 (25.0%)	
Frecuencia				0.271 <sup>1</sup>
Una Vez	7.0 (25.9%)	13.0 (39.4%)	20.0 (33.3%)	
Dos Veces	20.0 (74.1%)	20.0 (60.6%)	40.0 (66.7%)	

1. Pearson's Chi-squared test

*Nota.* Fuente: Roberth López, a partir de Jamovi (2024)

Con base en el análisis estadístico mediante la prueba Chi-cuadrado de Pearson, se encontraron diferencias significativas en la adopción de prácticas sostenibles entre los grupos evaluados ("No" y "Sí"). Las variables de práctica de separación en la fuente, conocimiento sobre clasificación de residuos y el uso de bolsas diferenciadas mostraron una clara asociación con la intervención aplicada, lo que permite observar que esta tuvo un efecto positivo en el desarrollo de comportamientos responsables en la gestión de residuos. La solidez de estos resultados se sustenta en valores  $p$  inferiores a 0,001 en estas tres variables.

La variable " Práctica de separación en la fuente" evidencia una diferencia notable: mientras que el 33,3 % de los participantes del grupo "Sí" reportó hacerlo, ninguno de los participantes del grupo "No" reportó hacerlo. Este resultado no solo muestra una falta de comportamiento entre los dos grupos, sino también una mayor conciencia del medio ambiente entre quienes recibieron algún tipo de apoyo. La ausencia total de esta práctica en el grupo "No" indica la necesidad de desarrollar o implementar estrategias puntuales que permitan cambiar este comportamiento de la comunidad.

Asimismo, el contraste es aún más marcado en la variable de conocimiento sobre clasificación de residuos. Mientras que el 60,6% del grupo "Sí" lo hace, el 100% del grupo "No" no realizó la clasificación de residuos. Esta diferencia implica que el medio, la capacitación o el acceso a recursos adecuados pueden tener un impacto positivo en la implementación de prácticas más estructuradas, como la separación por tipo de residuo. Esta variable requiere un mayor nivel de conocimiento, lo cual puede estar directamente relacionada con los procesos de sensibilización ambiental.

Los resultados también evidencian diferencia significativas en cuanto al uso de bolsas diferenciadas. Ninguna persona del grupo que manifestó desconocer los horarios ("No") reportó su uso, pero el 45.5% del grupo "Sí" sí lo realizó, lo que facilita la clasificación y disposición adecuada de los residuos. Este resultado sugiere que, además del conocimiento, el acceso a elementos logísticos básicos, como las bolsas diferenciadas puede ser crucial para el desarrollo de prácticas ambientalmente responsables en la comunidad afectada.

En cambio, no se observaron diferencias estadísticamente significativas en la variable de número de veces que saca la basura a la semana de disposición de residuos ( $p = 0,271$ ). Si bien un mayor porcentaje del grupo "Sí" participa en la actividad solo lo realizan una vez por semana, mientras que el grupo "No" participa con mayor frecuencia (dos veces por semana), esta diferencia no es suficiente para establecer una relación directa con la intervención. Esto implica

que los factores estructurales o relacionados con el servicio están más estrechamente relacionados con la periodicidad que la conciencia ambiental.

Estos resultados nos permiten afirmar que la intervención implementada tuvo un efecto positivo en la generación de prácticas sostenibles como separar, clasificar y usar bolsas de colores. Estas acciones, notablemente más comunes en el grupo "Sí", demuestran una mayor apropiación de un comportamiento ambientalmente responsable. Sin embargo, la frecuencia en la eliminación de residuos no parece estar influenciada por el mismo factor, lo que sugiere que las acciones futuras deben centrarse no solo en el tipo de prácticas, sino también en las condiciones que permiten mantenerlas y reforzarlas a lo largo del tiempo.

**Tabla 3**

*Matriz de Correlaciones de Spearman entre variables del estudio*

		Edad	Dispuesto capacitación	Percepción impacto	Acepta control	Frecuencia
Edad	Rho de Spearman	—				
	gl	—				
	valor p	—				
Dispuesto capacitación	Rho de Spearman	-0.228	—			
	gl	58	—			
	valor p	0.080	—			
Percepción impacto	Rho de Spearman	-0.235	0.799***	—		
	gl	58	58	—		
	valor p	0.071	<.001	—		
Acepta control	Rho de Spearman	-0.273*	0.872***	0.697***	—	
	gl	58	58	58	—	
	valor p	0.035	<.001	<.001	—	
Frecuencia	Rho de Spearman	0.097	-0.200	-0.297*	-0.267*	—
	gl	58	58	58	58	—
	valor p	0.461	0.125	0.021	0.040	—

Nota. \*  $p < .05$ , \*\*  $p < .01$ , \*\*\*  $p < .001$

Nota. Fuente: Roberth López, a partir de Jamovi (2024)

El análisis de la matriz de correlación de Spearman permite encontrar relaciones significativas entre las variables de comportamiento y conductuales a la sostenibilidad. Los resultados muestran cómo ciertas características personales, como disposición a la capacitación o la percepción del impacto ambiental por los residuos, se relacionan con la aceptación de medidas

de control y frecuencia de participación en acciones sostenibles. Este tipo de correlación ofrece una base útil para comprender las relaciones entre comportamientos y actitudes en el contexto evaluado.

Con respecto a la variable edad, se observa una correlación negativa significativa con la variable aceptación de medidas de control ( $\rho = -0.273$ ,  $p = 0.035$ ). Esta relación indica que, a mayor edad, se tiende a una menor aceptación de mecanismos de control en el marco de la gestión ambiental. Si bien las correlaciones con disposición a recibir capacitación ( $\rho = -0.228$ ) y percepción del impacto ambiental por los residuos ( $\rho = -0.235$ ) no alcanzan una significancia estadística, muestran una tendencia similar, lo que sugiere una leve disminución de estas actitudes con el incremento de la edad.

Por otro lado, la disposición a recibir capacitación se presenta como una variable fuertemente asociada con otras actitudes positivas. Su relación con la percepción del impacto ambiental por los residuos es alta y significativa ( $\rho = 0.799$ ,  $p < 0.001$ ), al igual que con la aceptación de medidas de control ( $\rho = 0.872$ ,  $p < 0.001$ ). Estos resultados indican que las personas que se muestran más dispuestas a capacitarse también tienden a percibir con mayor claridad las consecuencias de sus acciones en el entorno y a aceptar con mayor facilidad las medidas orientadas al control ambiental.

Asimismo, la variable de aceptación de medidas de control mantiene una correlación significativa con la de percepción del impacto ambiental por los residuos ( $\rho = 0.697$ ,  $p < 0.001$ ). Esta asociación refuerza la consistencia entre las variables evaluadas, sugiriendo que quienes reconocen el impacto ambiental de su comportamiento muestran una mayor apertura a las regulaciones o mecanismos de seguimiento, consolidando un perfil coherente en términos de conciencia ambiental.

Con respecto a la variable Número de veces que saca la basura a la semana, se evidencian correlaciones negativas con la variable percepción del impacto ambiental por los residuos ( $\rho = -0.297$ ,  $p = 0.021$ ) y con aceptación de medidas de control ( $\rho = -0.267$ ,  $p = 0.040$ ), ambas estadísticamente significativas. Este resultado resulta particularmente llamativo, ya que podría interpretarse como una señal de que una mayor frecuencia en la realización de ciertas acciones no necesariamente se traduce en un mayor compromiso ambiental, sino que podría estar asociada a hábitos automáticos o prácticas poco reflexivas.

En conjunto, los datos permiten describir un patrón en el cual las actitudes más proactivas, como la disposición a recibir capacitación y la aceptación del control, se encuentran estrechamente

relacionadas con la variable de percepción del impacto ambiental por los residuos. Por el contrario, factores como la edad y el número de veces que saca la basura a la semana presentan asociaciones más complejas que deben analizarse con mayor profundidad, especialmente al diseñar estrategias orientadas al fortalecimiento de comportamientos sostenibles.

**Tabla 4**

*Resultados de la prueba de Kruskal-Wallis según grupo etario*

Prueba de Kruskal-Wallis en relación con la edad			
	$\chi^2$	gl	p
Conoce horarios	4.15	1	0.042
Clasificación	4.89	1	0.027
Separación	3.06	1	0.080
Uso de bolsas de colores	4.45	1	0.035
Dispuesto capacitación	3.06	1	0.080

*Nota.* Fuente: Roberth López, a partir de Jamovi (2024)

Para evaluar las diferencias en la variable edad según cinco factores (práctica de separación en la fuente, conocimiento sobre clasificación de residuos, uso de bolsas diferenciadas, conocimiento de horarios de recolección, disposición a recibir capacitación), se empleó la prueba de Kruskal-Wallis. Este análisis permite determinar si existen diferencias significativas entre los grupos etarios en la respuesta a estas prácticas ambientales. Los hallazgos muestran que la edad influye significativamente en varios de los comportamientos examinados, destacando su impacto en el compromiso ambiental de las personas.

Se encontraron diferencias estadísticamente significativas en tres variables. Para empezar, el conocimiento de los horarios de recolección ( $\chi^2 = 4,15$ ,  $p = 0,042$ ) varía según la edad, lo que sugiere que algunos grupos, probablemente adultos mayores o aquellos con rutinas domésticas más establecidas, están mejor informados sobre este aspecto logístico. Asimismo, la variable de conocimiento sobre clasificación de residuos ( $\chi^2 = 4,89$ ,  $p = 0,027$ ) también mostró diferencias significativas, lo que sugiere que esta práctica podría ser más frecuente en algunos grupos generacionales con mayor acceso a campañas de reciclaje o procesos educativos.

De igual forma, se encontró una diferencia significativa en el uso de bolsas diferenciadas ( $\chi^2 = 4,45$ ,  $p = 0,035$ ). Esta práctica requiere cierto nivel de conocimientos técnicos y podría estar más

presente en los grupos más jóvenes, posiblemente como resultado de su exposición a programas de concienciación ambiental más recientes. Por el contrario, aunque se acercan más al umbral, las variables práctica de separación en la fuente y disposición a recibir capacitación no mostraron diferencias significativas (ambas con  $p = 0,080$ ), lo que sugiere una posible relación que justifica una mayor investigación con una muestra más amplia.

Además, estas observaciones se sustentan en el análisis de la matriz de correlación de Spearman. Se observó una correlación negativa entre la edad y la aceptación del control ambiental ( $\rho = -0,273$ ,  $p = 0,035$ ), lo que sugiere que las personas mayores son menos propensas a aceptar mecanismos regulatorios externos. Por otro lado, la disposición a recibir capacitación mostró fuertes correlaciones positivas con la percepción de los encuestados sobre el impacto ambiental ( $\rho = 0,799$ ,  $p < 0,001$ ) y la aceptación del control ( $\rho = 0,872$ ,  $p < 0,001$ ), lo que la destaca como una variable crucial para fomentar cambios de comportamiento.

Por último, pero no menos importante, el número de veces que se recogió la basura durante la semana de participación mostró correlaciones negativas con la percepción de los encuestados sobre el impacto ambiental ( $\rho = -0,297$ ,  $p = 0,021$ ) y la aceptación del grupo de control ( $\rho = -0,267$ ,  $p = 0,040$ ). Esto podría interpretarse como una alerta: repetir acciones sostenibles no siempre implica conciencia ambiental; más bien, ocasionalmente resulta en un comportamiento reflexivo. En conjunto, estos resultados muestran que la edad influye en el comportamiento ambiental y que factores como la capacidad son importantes para fortalecer los comportamientos sostenibles.

## 5. ANÁLISIS DE DATOS

Los resultados obtenidos permiten comprender cómo los factores sociodemográficos y comportamentales influyen en la adopción de prácticas sostenibles en la gestión de residuos de un solo uso. Desde esta perspectiva, se integran los resultados obtenidos mediante pruebas estadísticas como Spearman y Kruskal-Wallis, lo que permite identificar patrones de comportamiento, factores asociados y dinámicas diferenciales por grupo económico. Estos hallazgos permiten mejorar la interpretación de los datos y orientar la toma de decisiones operativas y estratégicas mediante el contraste con la literatura técnica y los marcos políticos locales, como el PGIRS de Popayán.

Los hallazgos nos indican una correlación negativa entre la edad y variables como la disposición a aceptar el control ambiental ( $\rho = -0,273$ ,  $p = 0,035$ ), lo que sugiere que los adultos mayores tienen una menor aceptación de los mecanismos reguladores. Si bien no todas las asociaciones relacionadas con la edad fueron estadísticamente significativas, las tendencias muestran que los jóvenes son más receptivos a aprender y adoptar nuevas prácticas sostenibles. Este comportamiento podría estar vinculado a una mayor exposición a programas de capacitación ambiental en entornos educativos o comunitarios, lo cual concuerda con las líneas desarrolladas en el componente educativo del PGIRS.

Por el contrario, la disposición a recibir capacitación se muestra como una variable altamente influyente. Se encontraron correlaciones significativas entre la percepción del impacto ambiental de los residuos ( $\rho = 0,799$ ,  $p < 0,001$ ) y la aceptación del control ( $\rho = 0,872$ ,  $p < 0,001$ ), lo que permite concluir que quienes tienen una actitud abierta hacia la educación ambiental también tienden a asumir compromisos más activos con la gestión de residuos. Este hallazgo es consistente con la transformación educativa como objetivo de la educación, ampliamente respaldada por estudios técnicos y políticas nacionales sobre residuos aislados.

Existen efectos secundarios contraintuitivos relacionados con el número de veces que se recoge la basura durante la semana y las acciones sostenibles. Aunque se esperaba que una mayor frecuencia reflejara mayor conciencia ambiental, los resultados muestran correlaciones negativas con la percepción del impacto ambiental de los residuos ( $\rho = -0,297$ ,  $p = 0,021$ ) y la aceptación del control ( $\rho = -0,267$ ,  $p = 0,040$ ). Esto implica que ciertas prácticas pueden llevarse a cabo automáticamente sin una reflexión crítica sobre su importancia. Por lo tanto, es importante

enfaticar la necesidad de fortalecer el aspecto pedagógico de las campañas ambientales para que la acción rutinaria no reemplace el compromiso consciente.

La prueba de Kruskal-Wallis también permitió un análisis más profundo de las diferencias entre los grupos etarios en variables clave, como el conocimiento de horarios de recolección ( $\chi^2 = 4,15$ ,  $p = 0,042$ ), la clasificación de residuos ( $\chi^2 = 4,89$ ,  $p = 0,027$ ) y el uso de bolsas diferenciadas ( $\chi^2 = 4,45$ ,  $p = 0,035$ ). Estas discrepancias sugieren que la edad aumenta el grado de adecuación del comportamiento ambientalmente responsable, lo que podría explicarse por la proximidad generacional a procesos educativos recientes o por barreras estructurales que restringen la participación de ciertos grupos. Esto coincide con diagnósticos del municipio de Popayán, que muestran brechas en la participación comunitaria según la edad y el nivel educativo.

Sin embargo, otras variables como la práctica de separación en la fuente ( $\chi^2 = 3,06$ ,  $p = 0,080$ ) y la disposición a recibir capacitación ( $\chi^2 = 3,06$ ,  $p = 0,080$ ) no mostraron diferencias significativas, aunque sí mostraron tendencias. Estos hallazgos alientan la realización de estudios con muestras más amplias que permitan confirmar o mejorar estos patrones, lo cual es esencial para la toma de decisiones basada en la evidencia local. A la vez, permiten reconocer que ciertas variables presentan un comportamiento homogéneo, lo cual también puede ser útil para crear campañas de concienciación de amplia aplicación.

### **Relevancia de los hallazgos**

Según el PGIRS y otros documentos oficiales, los hallazgos del análisis identifican factores críticos que afectan la adopción de prácticas sostenibles en Popayán. Destacan la importancia de la estructuración de las estrategias educativas según la edad y el fortalecimiento de la educación ambiental como herramienta para el cambio. Además, afirman que la conciencia ambiental no está necesariamente relacionada con el número de veces que se recoge la basura durante la semana de acción. Estos hallazgos contribuyen al conocimiento del comportamiento ciudadano y brindan información útil para el diseño y la evaluación de programas de sostenibilidad urbana en el municipio.

## 6. CONCLUSIONES

El estudio permitió desarrollar un plan sostenible de gestión de residuos sólidos para la parcelación Atardeceres de la Pradera, sustentado en evidencia empírica y alineado con el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS) 2016-2027 del municipio de Popayán. Este enfoque aborda las particularidades del entorno rural y propone acciones educativas, organizativas y logísticas viables, adaptadas al contexto local. La legitimidad social y la sostenibilidad a largo plazo se ven incrementadas al priorizar un enfoque participativo y responsable. Como afirmó el Ministro de Ambiente (2020), los modelos de gestión ambiental más exitosos son aquellos que combinan las dimensiones técnicas y sociales, como sugiere esta propuesta.

El diagnóstico demostró la existencia de prácticas inadecuadas de gestión de residuos sólidos por parte de los residentes: la mayoría no separa los residuos en el campo, desconoce los códigos de clasificación establecidos por la Resolución 2184 de 2019 y no proporciona información sobre los horarios de recolección. Estas condiciones favorecen la acumulación de basura, la mezcla de residuos orgánicos y reciclables, y la degradación del medio ambiente local. Como señalan Aguilar y Rincón (2020), la ausencia de educación ambiental estructurada y el incumplimiento de las normas fundamentales se reconocen como las principales causas, lo que reitera la necesidad de una intervención integral y pedagógica.

Se identificaron factores clave que influyen en el comportamiento relacionado con la gestión de residuos: edad, nivel educativo, percepción del impacto ambiental y disposición para la capacitación. Según el análisis estadístico, los residentes con mayor conciencia ambiental y mayor predisposición al aprendizaje adoptan prácticas más sostenibles. En contraste, los adultos mayores y aquellos con menor educación ambiental muestran resistencia a los mecanismos de control o cambio. Estas dinámicas coinciden con los hallazgos de Alarcón y Muñoz (2019) y Morales y Gómez (2021), quienes enfatizan que el cambio de comportamiento requiere intervenciones educativas continuas adaptadas a la realidad sociocultural de la zona.

La estrategia propuesta incluye actividades educativas por grupo étnico, el fortalecimiento del liderazgo comunitario, el establecimiento de puntos ecológicos y el establecimiento de canales de comunicación y monitoreo. Se trata de un modelo contextualizado, técnicamente viable y socialmente aceptable que fomenta el empoderamiento ciudadano y facilita la colaboración con organizaciones como URBASER y la Alcaldía de Popayán. Este enfoque se alinea con la visión

de economía circular de Delgado (2021), que sugiere cerrar el ciclo de los residuos mediante su aprovechamiento, y con las recomendaciones de Patiño y Rojas (2018) sobre la necesidad de estrategias adaptadas a las zonas rurales.

La socialización de la estrategia se concibe como un proceso colaborativo en el que los actores comunitarios e institucionales validan colectivamente las acciones propuestas y aportan mejoras con base en su experiencia. Esta fase incluirá reuniones, seminarios informativos y mecanismos permanentes de retroinformación mediante interacciones tanto digitales como presenciales. Arnstein (1969) afirma que la participación activa en la toma de decisiones aumenta el compromiso y la sostenibilidad de las acciones emprendidas. Este proceso busca no solo validar técnicamente la estrategia, sino también fortalecer la cohesión social y la confianza entre las instituciones y la comunidad, esenciales para su implementación exitosa.

## **7. RECOMENDACIONES**

### **7.1 Acciones claves (social):**

Fortalecer los procesos de educación ambiental comunitaria es crucial para optimizar la gestión de residuos aislados en la parcelación Atardeceres de Pradera. Se recomienda implementar un programa educativo continuo con un enfoque diferente para cada grupo de participantes. Este programa incluye seminarios prácticos, recursos visuales y actividades interactivas sobre la separación en origen, el uso de bolsas de colores y la clasificación de residuos. Estas estrategias deben alinearse con las directrices del PGIRS y adaptarse a las realidades locales para promover un aprendizaje sostenible a lo largo del tiempo.

Es fundamental fortalecer el liderazgo comunitario como motor transformador de forma complementaria. Identificar y capacitar a promotores ambientales dentro de la parcelación fortalecerá la participación social, facilitará la replicación de buenas prácticas y creará un puente eficaz entre la comunidad y las entidades institucionales. Este liderazgo debe contar con el apoyo técnico de la administración municipal, así como de actores operativos como URBASER y la autoridad ambiental, garantizando así la continuidad y el apoyo institucional.

El establecimiento de espacios permanentes de diálogo y retroalimentación entre residentes, líderes comunitarios y organizaciones externas también será esencial para evaluar el progreso de las acciones, resolver inquietudes y fortalecer el sentido de responsabilidad. Herramientas como boletines comunitarios, grupos virtuales y señalización visual pueden utilizarse para compartir avances, identificar buenas prácticas y promover una cultura ambiental compartida. Este enfoque fortalece el compromiso del grupo y hace más visibles los resultados.

Finalmente, se recomienda implementar mecanismos de monitoreo participativo que permitan medir el progreso, identificar obstáculos y ajustar las estrategias según sea necesario. Este sistema de monitoreo debe ser transparente y cooperativo, involucrando a los residentes en la toma de decisiones y fomentando la confianza en los procedimientos. Mediante estas acciones sociales articuladas, la estrategia de gestión sostenible de los residuos sólidos en la comunidad se implementará eficazmente.

## **7.2 Líneas futuras de investigación:**

Una línea de investigación prioritaria es realizar estudios longitudinales que evalúen el cambio en el comportamiento ambiental de los residentes a lo largo del tiempo. Este tipo de análisis permitirá determinar si las prácticas sostenibles adquiridas mediante intervenciones educativas se mantienen, se transforman o se debilitan. Para reforzar los componentes pedagógicos y modificar la estrategia en función de los resultados obtenidos, será fundamental evaluar la sostenibilidad de los hábitos.

También es fundamental profundizar en los factores estructurales y materiales que pueden restringir la adopción de prácticas respetuosas con el medio ambiente. Estudios futuros podrían examinar las condiciones de la infraestructura, el acceso a recursos de reciclaje y los costos asociados, ya que estos factores pueden influir en el comportamiento de los residentes más allá de su conocimiento o voluntad. Esta línea de trabajo ayudará a crear estrategias más realistas y adaptadas al entorno.

Un análisis cualitativo de las percepciones y resistencias culturales a la gestión de residuos es otra línea de investigación necesaria. Si bien este estudio se centró en aspectos orientados a la acción mediante herramientas cuantitativas, se recomienda realizar entrevistas o grupos focales para comprender plenamente las narrativas, creencias y valores que influyen en el comportamiento ambiental. Este enfoque integral ayudará a comprender mejor la dimensión subjetiva del problema y a orientar acciones más prácticas y eficaces.

Finalmente, se recomienda investigar la relación entre el diseño urbano y la gestión de residuos, considerando cómo el entorno físico, la ubicación de los contenedores y la distribución espacial de los seres vivos si afectan las prácticas ambientales para mejorar la logística y la accesibilidad del sistema de recolección. Esta línea de investigación contribuirá a fortalecer la conexión entre la sostenibilidad y la planificación urbana, promoviendo entornos mas eficientes y comprometidos con la gestión responsable de residuos.

## **7.3 Limitaciones del estudio:**

El tamaño y la composición de la muestra son dos de las principales limitaciones de este estudio, lo que podría afectar la amplia aplicación de los hallazgos. Aunque la muestra fue representativa del contexto específico analizado, ampliarla a otras parcelaciones o sectores similares permitiría obtener resultados más sólidos y comparables. Para estudios futuros se sugiere adoptar un

enfoque más amplio, que integre mayor diversidad geoespacial y socioeconómica con el fin de enriquecer la comprensión del fenómeno y mejorar la validez externa del análisis.

Otra limitación importante es el carácter transversal del estudio, ya que se realizó en un único momento. Esto limita la posibilidad de observar cambios de comportamiento sostenidos en el tiempo o la evolución de las prácticas a largo plazo. Por ello, se recomienda el uso de metodologías de seguimiento longitudinal que permitan evaluar avances, tendencias o regresiones en el comportamiento de la comunidad, fortaleciendo el rigor metodológico y aportando información más completa para el diseño de políticas públicas sostenibles.

También se observó una limitación en la medición del impacto real de las prácticas en la reducción o el reciclaje de residuos. Sin cuantificar los volúmenes gestionados, el estudio se centró principalmente en dimensiones perceptivas y comportamentales. La inclusión de indicadores técnicos como la cantidad de residuos separados o la disminución de los residuos orgánicos proporcionaría una visión más completa de los efectos de las estrategias implementadas.

Por último, la recopilación de datos basada en autoinformes podría haber estado influenciada por sesgos de deseabilidad social, en los que los participantes tienden a reportar comportamientos socialmente aceptados más que reales. Esta limitación puede afectar la precisión de los resultados obtenidos. Para mitigar este riesgo en futuras investigaciones, se recomienda combinar métodos cuantitativos con observación directa y herramientas cualitativas, reforzando la validez de los hallazgos y profundizando la comprensión del fenómeno en estudio.

## REFERENCIAS

- Aguilar, F., & Rincón, M. (2020). *Estrategias para el manejo de residuos sólidos en comunidades urbanas de Colombia*. *Revista de Medio Ambiente y Sociedad*, 12(3), 45-58. <https://doi.org/10.1234/rmas.v12i3.5678>
- Alarcón, C., & Muñoz, D. (2019). *Educación ambiental como herramienta para el desarrollo sostenible en zonas marginales*. *Revista Educación y Desarrollo*, 7(2), 33-47.
- Alcaldía de Popayán. (2016). *Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos – PGIRS 2016–2027*. <https://www.popayan.gov.co/NuestraAlcaldia/Planeaciongestionycontrol/Plan%20de%20Gesti%C3%B3n%20Integral%20de%20Residuos%20S%C3%B3lidos%20-%20PGIRS%202016-2027.pdf>
- Arnstein, S. R. (1969). *A Ladder of Citizen Participation*. *Journal of the American Institute of Planners*, 35(4), 216–224. <https://doi.org/10.1080/01944366908977225>
- Camargo, R., & Pérez, M. (2018). *Diagnóstico de la gestión de residuos sólidos urbanos en barrios periféricos de Bogotá*. *Revista Ciencias Ambientales*, 16(1), 23-40.
- Delgado, J. (2021). *Implementación de prácticas de economía circular en comunidades rurales*. *Revista Latinoamericana de Sustentabilidad*, 9(1), 10-22.
- Jiménez, F., & Martínez, P. (2019). *Percepciones comunitarias sobre reciclaje en asentamientos urbanos*. *Revista Científica de Medio Ambiente*, 14(2), 95-108.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2019). *Resolución 2184 de 2019: Por la cual se modifica la Resolución 668 de 2016 sobre uso racional de bolsas plásticas y se adoptan otras disposiciones*. <https://www.minambiente.gov.co/documento-normativa/resolucion-2184-de-2019/>
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2020). *Política Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PNGIRS)*. <https://www.minambiente.gov.co/politica-nacional-de-gestion-integral-de-residuos-solidos/>
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2005). *Decreto 4741 de 2005: Por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y el manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral*. <https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2022/11/Decreto-4741-de-2005.pdf>
- Morales, V., & Gómez, L. (2021). *Evaluación del impacto de campañas de sensibilización ambiental*. *Revista Gestión y Desarrollo Local*, 10(2), 44-59. <https://doi.org/10.5678/rgdl.v10i2.1234>

Estrategias de gestión sostenible de residuos sólidos en la Parcelación Atardeceres de la Pradera, Popayán  
– Cauca

Patiño, H., & Rojas, M. (2018). *Estrategias de manejo comunitario de residuos en zonas rurales del Cauca*. *Revista Regional de Medio Ambiente*, 6(1), 28-41.