

Prácticas e imaginarios socioambientales alrededor del reciclaje y sus aportes a la educación ambiental reflexiva

Socio-environmental Practices and Perceptions Surrounding Recycling and Their Contributions to Reflective Environmental Education



José Rodrigo Parra-Moreno ¹

Liseth Dayana Romero-Pedraza ²

Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UTPC) | Somagoso - Colombia | CP 150001 | <https://ror.org/04vdmkb59>

Correspondencia: rodrigoparramoreno705@gmail.com

 <https://orcid.org/0009-0006-8433-4834>

 <https://orcid.org/0009-0003-8670-2459>

 <https://doi.org/10.26423/0hg0ge48>
Páginas: 41-54

RESUMEN

El reciclaje constituye una práctica socioambiental atravesada por representaciones sociales, tensiones económicas y riesgos para la salud en contextos educativos vulnerables donde interactúan estudiantes, familias y recicladores informales. El objetivo de este estudio fue comprender los imaginarios y prácticas socioambientales asociadas al reciclaje en una comunidad educativa del municipio de Duitama, Boyacá, Colombia. Se desarrolló un enfoque metodológico mixto, de carácter descriptivo y de estudio de caso, en el que participaron 23 estudiantes y 13 familias. La información se recolectó mediante un cuestionario tipo Likert y entrevistas semiestructuradas, datos analizados con apoyo del software MAXQDA 2024 y RStudio. Los resultados evidenciaron valoraciones positivas del reciclaje junto con prácticas limitadas, así como imaginarios ambivalentes sobre la figura del reciclador, asociados a estigmatización social y percepción de riesgo. Se concluyó que el reciclaje es reconocido como una práctica ambiental relevante, atravesada por tensiones sociales y culturales que inciden en su apropiación cotidiana.

Palabras clave: desigualdad social; educación para el desarrollo sostenible; enseñanza de las ciencias; participación comunitaria; sensibilización ambiental.

ABSTRACT

Recycling is a socio-environmental practice shaped by social representations, economic tensions, and health risks in vulnerable educational contexts where students, families, and informal recyclers interact. The objective of this study was to understand the socio-environmental perceptions and practices associated with recycling in an educational community in the municipality of Duitama, Boyacá, Colombia. A mixed-methods approach—combining descriptive analysis and case study methods—was employed, involving 23 students and 13 families. Data were collected using a Likert-scale questionnaire and semi-structured interviews; the data were analyzed using MAXQDA 2024 and RStudio software. The results revealed positive views of recycling alongside limited practices, as well as ambivalent perceptions of waste pickers, associated with social stigma and perceived risk. It was concluded that recycling is recognized as a relevant environmental practice, yet one that is subject to social and cultural tensions that affect its everyday adoption.

Keywords: social inequality; education for sustainable development; science education; community participation; environmental awareness.

Recepción: 29 enero 2026 | Aprobación: 23 junio 2026 | Publicación: 30 junio 2026

¹ Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental, por la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UTPC) – Colombia.

² Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental, por la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UTPC) – Colombia.

INTRODUCCIÓN

En contextos urbanos contemporáneos, la gestión de residuos no solo representa un problema ambiental, sino una práctica cotidiana atravesada por factores territoriales, sociodemográficos, culturales y educativos que inciden en la valoración del reciclaje en los territorios (Henao-Rodríguez *et al.*, 2024). Mientras, en la escuela se enseña a clasificar, reducir y reutilizar como parte de las acciones institucionales orientadas a la educación ambiental, en el ámbito familiar estas prácticas responden a dinámicas culturales, económicas y territoriales que raramente coinciden con los discursos escolares. Esta desconexión entre el saber académico y las prácticas locales abre interrogantes urgentes sobre cómo se configuran los imaginarios y las prácticas asociadas al reciclaje, y cuál es el papel de la educación científica para articular el conocimiento formal con los saberes situados (Aikenhead y Jegede, 1999).

A escala global, se proyecta que la generación de residuos sólidos urbanos supere los 2 300 millones de toneladas para 2050. Esta tendencia implica mayores costos de recolección, tratamiento y disposición final, pero también costos menos visibles asociados a la contaminación, la pérdida de biodiversidad, las emisiones y los riesgos sanitarios derivados de una gestión inadecuada, estimados en 270 200 millones anuales para su manejo (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente [PNUMA], 2024). Desde esta mirada, el reciclaje se constituye como una cuestión sociocientífica (CSC), entendiéndose como una problemática compleja en la que convergen dimensiones éticas, sociales, políticas, ambientales y científicas. De acuerdo con Torres Merchán (2011) la CSC permite al estudiantado construir un pensamiento crítico acompañado de reflexión consciente y comprometido con la ciudadanía, siempre y cuando, los contenidos escolares se relacionen con conflictos ambientales y tecnológicos que afectan directamente a la sociedad. No obstante, este potencial emancipador se ve seriamente limitado cuando los imaginarios sociales en torno al reciclaje continúan asociándolo a labores de baja legitimidad simbólica, frecuentemente vinculadas al trabajo informal y a contextos de pobreza (Ayora Sánchez *et al.*, 2020). Diversos estudios señalan que el reciclaje suele recaer en personas que cumplen un papel fundamental en la recuperación de materiales y en el sostenimiento de la economía circular; sin embargo, su labor suele desarrollarse en condiciones de vulnerabilidad socioeconómica, informalidad, bajos ingresos y escasa protección social, lo que contribuye a la persistencia de representaciones sociales negativas sobre esta labor (Barford y Ahmad, 2021; Olives Maldonado *et al.*, 2021).

En el contexto latinoamericano, el trabajo pedagógico con cuestiones socio-científicas (CSC) se ha consolidado como estrategia de articulación entre la enseñanza de las ciencias y las problemáticas socioambientales (Garduño Teliz *et al.*, 2019; Fuentes y

Chacana, 2023; Torres Merchán *et al.*, 2023). Esta relación entre conceptos científicos y realidades locales ha demostrado el fortalecimiento de habilidades como la formulación de preguntas, el análisis de evidencias y competencias ciudadanas orientadas a la sustentabilidad y la responsabilidad colectiva (Fuentes y Chacana, 2023). Asimismo, las CSC favorecen el desarrollo del pensamiento crítico al permitir que los estudiantes tomen postura frente a problemas controversiales, defiendan sus posiciones con evidencia y consideren contraargumentos, dado que la argumentación, como operación cognitiva compleja, exige comprender la naturaleza de la ciencia y sustentar decisiones fundamentadas, consolidando habilidades superiores como el pensamiento sistémico y la identificación de falacias (Torres Merchán *et al.*, 2023; Torres y Solbes, 2016).

En el ámbito educativo, la investigación sobre reciclaje y gestión de residuos evidencia que el conocimiento ambiental no se traduce automáticamente en prácticas sostenibles. Buthelezi *et al.* (2025) encontraron que, si bien los estudiantes reconocen conceptos como residuos y educación ambiental, su participación en iniciativas escolares y comunitarias sigue siendo limitada, lo que revela una brecha persistente entre el saber y el hacer. De igual manera Laius *et al.* (2024), señalan que los estudiantes comprenden la relevancia del reciclaje y la economía circular, aunque muestran diferencias significativas en su disposición hacia comportamientos ambientalmente responsables, lo que provoca que la transición hacia modelos de economía circular en América Latina sea lenta, sumada a la limitada infraestructura para la gestión de residuos y a la insuficiente sensibilización y participación ciudadana que dificulta este proceso (Gallego-Schmid *et al.*, 2024).

Además, la literatura reconoce a los recicladores como actores fundamentales en la recuperación de materiales y el funcionamiento de la economía circular, aunque su contribución ambiental contrasta con las condiciones en que desarrollan su labor. Ayora Sánchez *et al.* (2020) señalan que el reciclaje puede generar valor económico y desarrollo sostenible, siempre que se garantice una participación justa y no se reduzca a esquemas formales de inclusión empresarial. Sin embargo, Barford y Ahmad (2021) advierten que los recicladores en países de ingresos medios y bajos enfrentan informalidad, bajos ingresos y escaso reconocimiento de sus aportes ambientales.

A pesar de los avances descritos, persisten vacíos en la comprensión de cómo las prácticas cotidianas de reciclaje se articulan con los imaginarios socioambientales construidos por estudiantes y familias en contextos educativos. Asimismo, aún es limitada una comprensión integradora que relacione las dimensiones educativas, culturales y territoriales implicadas en esta práctica, así como las interacciones que se configuran entre escuela, familia, recicladores y territorio. Frente a ello, el presente estudio aporta una comprensión del reciclaje como una práctica socioambiental situada,

destacando su potencial formativo para promover procesos de reflexión crítica y participación responsable frente a problemáticas ambientales, en consonancia con los planteamientos de las cuestiones sociocientíficas orientadas al desarrollo del pensamiento crítico y la formación ciudadana (Torres, 2011; Torres y Solbes, 2016).

Desde esta perspectiva, el estudio se sitúa en una orientación interpretativa de carácter constructivista social, asumiendo que las prácticas e imaginarios vinculados al reciclaje se construyen y resignifican en las interacciones que los sujetos establecen con sus contextos de participación (Cegarra, 2012). Esta postura orienta la selección de los referentes teóricos y el diseño metodológico del estudio. En este escenario, el territorio vulnerable es un concepto controvertido con opiniones contrarias sobre lo que constituye la vulnerabilidad, ya que sus definiciones varían desde enfoques inherentes (basados en características fijas del territorio) hasta perspectivas relacionales que enfatizan interacciones sociales y ambientales. Según Olives *et al.* (2021), la vulnerabilidad socioeconómica implica una combinación de condiciones estructurales como la pobreza, la marginación cultural, la exclusión educativa y las limitaciones institucionales, las cuales configuran escenarios de desigualdad que afectan directamente la participación y el desarrollo de sociedades enteras. Esta comprensión de la vulnerabilidad socioeconómica permite reconocer que la exclusión no es únicamente un efecto de la pobreza material, sino que también se expresa a través de procesos de negación simbólica y cultural. Del mismo modo, para que haya inclusión y equidad en la educación, es necesario crear ambientes de aprendizaje que reconozcan la diversidad, rompan las barreras simbólicas y estructurales, e incentiven la plena participación de cada uno de los alumnos, ante todo en situaciones históricamente olvidadas (Garduño *et al.*, 2019).

En este contexto, examinar las prácticas y los imaginarios relacionados con el reciclaje implica reconocer que los procesos educativos no se desarrollan de manera aislada, sino que están profundamente condicionados por las circunstancias simbólicas y sociales del territorio. Los imaginarios constituyen formas de pensar y valorar el entorno construidas a partir de experiencias cotidianas, mientras que las prácticas configuran modos de actuación frente a situaciones de vulnerabilidad socioambiental (Basulto *et al.*, 2025; Torres Merchán y Solbes Matarredona, 2016). Ambos elementos conforman un entramado socioambiental que incide en la manera en que estudiantes y familias participan, aprenden y resignifican la realidad educativa. Este entramado se configura en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales y la educación ambiental, en los cuales se abordan nociones relacionadas con el ambiente, los residuos, los impactos ecológicos y la salud, mediadas por la acción pedagógica de los docentes (Bonil *et al.*, 2010). En este escenario, el

reciclaje constituye una práctica socioeducativa que integra saberes cotidianos y conocimientos científicos en torno a problemáticas ambientales situadas.

Por otro lado, es fundamental entender el rol de los imaginarios colectivos, que se definen como "matrices de significados compartidos que guían las prácticas y dan sentido a la realidad social" (Cegarra, 2012). No obstante, cuando estos imaginarios se enfocan en las relaciones entre ambiente, territorio y vida social, y en sus implicaciones para las prácticas y decisiones cotidianas, podemos referirnos a ellos como imaginarios socioambientales: representaciones colectivas y dinámicas que configuran lo que una comunidad considera legítimo, factible o deseable frente al cuidado del entorno, la gestión de residuos y la convivencia con riesgos ambientales en contextos concretos (Fuentes y Chacana, 2023). Estos imaginarios como representaciones que no solo expresan visiones del futuro, sino también permiten la inclusión de saberes situados dentro del aula (Basulto *et al.*, 2025).

Estas representaciones adquieren mayor relevancia cuando se articulan con prácticas socioambientales: actividades escolares, familiares o comunitarias en las que las decisiones sobre el cuidado del entorno se construyen en diálogo con valores sociales, condiciones del territorio y problemas reales. En esta perspectiva, dichas prácticas permiten abordar fenómenos socioambientales desde la realidad local, favoreciendo que los estudiantes adopten posturas críticas, reflexionen sobre sus impactos sociales y propongan acciones en su entorno, especialmente cuando el reciclaje se integra dentro de actividades escolares contextualizadas (Laius *et al.*, 2024). Las prácticas socioambientales constituyen un escenario para promover aprendizaje situado, deliberación ética y corresponsabilidad comunitaria. Por ello, cuando el reciclaje se reduce a una actividad escolar descontextualizada, centrada solo en separar o recolectar residuos, su capacidad formativa y transformadora disminuye.

Aunque desde el enfoque de la economía circular el reciclaje se reconoce como una estrategia orientada a la recuperación de materiales, la reducción de residuos y la transición hacia prácticas sostenibles en América Latina y el Caribe, su implementación continúa enfrentando barreras asociadas a limitaciones institucionales, infraestructura insuficiente y bajos niveles de apropiación social (Gallego-Schmid *et al.*, 2024). Ayora *et al.* (2020), conceptualizan el reciclaje inclusivo como una forma de gestión que reconoce el papel de los recicladores como actores fundamentales en la recuperación de materiales, incorporando criterios de reconocimiento social, justicia y condiciones dignas para ejercicio de esta actividad.

Desde este punto de vista, la educación ambiental deja de ser considerada como una práctica puramente instrumental enfocada en la recolección de materiales y se transforma en un proceso reflexivo que busca

entender las razones estructurales del problema ecológico. Bonil *et al.* (2010) afirman que, para que la educación ambiental pueda contribuir a cambiar las mentalidades y formar una ciudadanía crítica y responsable, es indispensable pasar de la acción a la reflexión. Analizar cómo los modelos de consumo, las dinámicas económicas y las representaciones culturales influyen en las decisiones cotidianas vinculadas al ambiente.

En coherencia con lo anterior, el análisis se estructura a partir de las categorías de vulnerabilidad socioeconómica, imaginarios socioambientales, prácticas socioambientales y educación ambiental contextualizada. Se asume que las condiciones territoriales inciden en la construcción de significados sobre el reciclaje, los cuales orientan las prácticas cotidianas de estudiantes y familias y pueden resignificarse mediante procesos educativos que favorezcan la reflexión crítica y la corresponsabilidad ambiental (Bonil *et al.*, 2010).

En coherencia con lo anterior, este estudio tiene como propósito comprender las prácticas e imaginarios socioambientales sobre el reciclaje presentes en la comunidad educativa de una institución del municipio de Duitama, Boyacá, Colombia; así como su configuración en un contexto de vulnerabilidad social y económica y su influencia en la construcción de una conciencia ambiental crítica entre los estudiantes y sus familias. A partir de este propósito, se plantea la siguiente pregunta ¿Qué imaginarios y prácticas socioambientales se configuran alrededor del reciclaje en un contexto educativo vulnerable?

MATERIALES Y MÉTODOS

Esta investigación se sitúa en un paradigma interpretativo con orientación constructivista social, pues comprende los imaginarios socioambientales como construcciones colectivas, arraigadas en experiencias comunitarias, relaciones familiares y condiciones territoriales. Se desarrolló bajo un enfoque mixto, con predominio cualitativo interpretativo y análisis descriptivo de los datos cuantitativos, orientado a comprender el reciclaje como una cuestión sociocientífica (CSC) en un contexto de vulnerable. El estudio se inscribe en un diseño no experimental, de alcance descriptivo, transversal y de caso instrumental dado que la recolección de información se realizó en un único momento sin manipulación de variables (Hernández Sampieri *et al.*, 2014).

De manera complementaria, se adoptó un estudio de caso instrumental, pertinente para analizar fenómenos educativos situados y comprender cómo se configuran los imaginarios y las prácticas en torno al reciclaje. La elección de esta temática como eje de análisis se sustenta en la práctica socioeconómica central para varias familias de la comunidad, en donde los

estudiantes participan de manera directa o indirecta como parte de las dinámicas de subsistencia familiar, y que se ve reforzada por la localización de la institución en un entorno caracterizado por bodegas de compra y venta de material reciclable. Por lo tanto, el reciclaje se comprende como una cuestión sociocientífica con interés educativo, en la medida en que permite articular experiencias escolares, saberes familiares, prácticas territoriales y procesos de educación ambiental orientados a la gestión responsable de residuos y a la participación comunitaria (De Feo, 2026).

Participantes

La población está constituida por niñas y niños entre los 10 y 15 años en el nivel de educación primaria en una institución educativa del departamento de Boyacá, Colombia, en un contexto educativo con diversas condiciones sociales y económicas propias del entorno en el que se inscribe. Estas condiciones constituyen elementos del contexto general en el que se desarrollan los procesos de enseñanza y aprendizaje de la comunidad educativa.

La selección se realizó mediante muestreo no probabilístico por conveniencia. En total participaron 23 estudiantes, matriculados entre tercer y quinto grado, quienes aceptaron participar voluntariamente. La distribución por sexo, 13 niños (56.5%) y 10 niñas (43.5%). Todos los estudiantes respondieron un cuestionario estructurado orientado a explorar conocimientos, prácticas, actitudes e imaginarios asociados al reciclaje. Los criterios de inclusión fueron estar matriculado entre tercero y quinto grado, contar con consentimiento informado de los acudientes, contar con el asentimiento del estudiante y aceptar participar voluntariamente en el estudio. No se establecieron criterios de exclusión relacionados con edad, sexo o nacionalidad.

Asimismo, se incluyeron 13 familias como unidad de análisis complementaria para la fase cualitativa del estudio, de estas, 8 correspondían a hogares no recicladores y 5 a hogares recicladores, diferenciación necesaria para contrastar imaginarios, y prácticas socioambientales asociadas al reciclaje en el entorno comunitario, su selección se realizó bajo criterios de inclusión: relación institucional, disponibilidad, participación voluntaria y pertenecer de manera clara a alguno de los dos grupos definidos (recicladores o no recicladores), acompañado de consentimiento informado para el desarrollo de las entrevistas.

Instrumentos y técnicas

La recolección de información se realizó mediante dos instrumentos complementarios. En la fase cuantitativa se aplicó un cuestionario estructurado compuesto por: dos preguntas de caracterización; doce ítems con respuestas de tipo Likert de cuatro puntos (1=Nunca; 4=Siempre) organizados en tres dimensiones: conocimientos sobre reciclaje (K), prácticas y

autoeficacia (P), y representaciones e interés (R); y, por último, tres preguntas abiertas. El instrumento fue sometido a validación de contenido mediante juicio

experto para valorar su pertinencia, claridad y adaptado a la edad de los participantes.

Cuestionario estructurado sobre reciclaje – aplicado a estudiantes

Sección I. Caracterización de los participantes
 Nombre del estudiante.
 Curso.
 3°
 4°
 5°

Sección II. Escala Likert (1–4)
 Escala de respuesta:
 1 = Nunca
 2 = A veces
 3 = Casi siempre
 4 = Siempre

Dimensión K. Conocimientos

- Puedo explicar la diferencia entre reutilizar y reciclar.
- Puedo decir en qué caneca van plástico, papel, vidrio y orgánico.
- Sé qué es un punto de acopio y puedo dar un ejemplo cercano.
- Sé mencionar al menos dos materiales que normalmente no se reciclan.

Dimensión P. Prácticas y autoeficacia

- En mi casa participo en separar los residuos.
- En la escuela uso correctamente las canecas de colores.
- He llevado o podría llevar materiales a un punto de acopio.
- Si veo residuos mal dispuestos, sé qué hacer para mejorarlo.

Dimensión R. Representaciones e interés

- Considero que el trabajo del reciclador es importante.
- En mi barrio las personas respetan a los recicladores.
- Me interesa aprender más sobre reciclaje.
- Me gustaría que un/a reciclador/a nos cuente su trabajo en clase.

Sección III. Preguntas abiertas

- ¿Qué se recicla en tu casa y por qué?
- Cuenta algo bueno y algo difícil del trabajo del reciclador.
- Si pudieras cambiar una cosa sobre la basura en tu barrio, ¿cuál sería?

Para la fase cualitativa se diseñó una guía de entrevista semiestructurada con dos versiones, dirigida a familias recicladoras y no recicladoras. Las entrevistas tuvieron una duración aproximada de 15 a 20 minutos y exploraron prácticas de separación de residuos, percepción social del reciclaje, reconocimiento del

oficio y propuestas para fortalecer la gestión comunitaria de residuos. Como estrategia de registro se consignaron tres citas textuales representativas y observaciones de campo. La guía fue sometida a juicio experto:

Guía de entrevista semiestructurada a familias

Versión A. Familias recicladoras

1. ¿Desde cuándo reciclan y qué materiales manejan?
2. ¿Qué rutas o lugares de entrega utilizan?
3. ¿Qué riesgos y cuidados implica esta labor?
4. ¿Qué apoyos institucionales o comunitarios reciben y cuáles consideran necesarios?
5. ¿Cómo perciben el trato de la comunidad y de la escuela hacia las personas recicladoras?
6. ¿Qué propuestas tienen para mejorar el manejo de residuos y dignificar el oficio?

Versión B. Familias no recicladoras

1. ¿Separan residuos en casa? ¿Por qué?
2. ¿Entregan materiales a recicladores o puntos de acopio?
3. ¿Cómo describirían a las personas recicladoras de su barrio?
4. ¿Qué podría motivar una mayor participación en prácticas de reciclaje?
5. ¿Considerarían pertinente que una persona recicladora compartiera su experiencia en la escuela? ¿Por qué?

Procedimiento

La fase cuantitativa se desarrolló entre agosto y septiembre de 2025 mediante la aplicación presencial de un cuestionario estructurado a los 23 estudiantes participantes durante la jornada escolar. El diligenciamiento se realizó con acompañamiento del investigador y de los docentes titulares, con el propósito de facilitar la comprensión de los ítems y evitar omisiones en las respuestas. La aplicación tuvo una duración aproximada de 15 a 20 minutos por participante.

La fase cualitativa se llevó a cabo durante septiembre de 2025 con la participación de 13 familias vinculadas a los estudiantes, de las cuales ocho correspondían a hogares no recicladores y cinco a hogares recicladores. Las entrevistas semiestructuradas fueron realizadas por los estudiantes a sus acudientes o familiares, a partir de guías previamente orientadas por el equipo investigador, y tuvieron una duración aproximada de 15 a 20 minutos. Las entrevistas fueron registradas mediante grabación de audio, previa autorización de los participantes, con el fin de garantizar la fidelidad de la información y facilitar su posterior transcripción e interpretación.

Análisis de los datos

El análisis de la información se realizó mediante una estrategia mixta que integró procedimientos cuantitativos y cualitativos. Los datos del cuestionario aplicado a los estudiantes fueron sistematizados y analizados mediante estadística descriptiva, empleando frecuencias absolutas, porcentajes y comparaciones entre respuestas. Las tres preguntas abiertas del cuestionario fueron examinadas mediante un proceso de codificación abierta y posterior agrupación temática, con el propósito de complementar la interpretación de las prácticas e imaginarios estudiantiles. Las entrevistas realizadas a las familias fueron transcritas íntegramente por el investigador y sometidas a un proceso de codificación abierta apoyado en MAXQDA 2024. Posteriormente, los códigos emergentes fueron organizados en categorías y subcategorías analíticas orientadas a contrastar los discursos de familias recicladoras y no recicladoras, identificar unidades de significado recurrentes y reconocer patrones asociados a las prácticas de reciclaje, las percepciones sobre el oficio del reciclador y los imaginarios socioambientales construidos en el contexto comunitario.

La información cuantitativa y cualitativa se representó mediante diagramas de barras apiladas, gráficos aluviales, paneles comparativos y nubes de palabras elaborados en RStudio (versión 2025.05.0+496), utilizando principalmente los paquetes ggplot2, ggalluvial, dplyr, tidyr, patchwork, stringr, tm y wordcloud2.

RESULTADOS

Los datos obtenidos permitieron identificar que el reciclaje no fue percibido únicamente como una acción técnica de separación de materiales. Los estudiantes y sus familias lo describieron como una práctica vinculada a aspectos de su vida cotidiana, en la cual confluyeron elementos económicos, ambientales y culturales.

Imaginarios socioambientales de los estudiantes frente al reciclaje

Antes de caracterizar los imaginarios socioambientales, se examinaron los conocimientos previos sobre manejo de residuos mediante cuatro ítems de la dimensión K. La Figura 1 muestra la distribución porcentual de las respuestas asociadas a la diferenciación entre reutilizar y reciclar, la identificación de canecas, el reconocimiento de puntos de acopio y el conocimiento de materiales no reciclables.

En la Figura 1 evidencia diferencias entre los cursos, en relación con los conocimientos previos asociados al manejo de residuos. En general, cuarto grado presentó mayores niveles de reconocimiento en los cuatro aspectos evaluados, particularmente en la identificación de canecas según el tipo de material y la mención de materiales no reciclables. En contraste, tercero y quinto grado mostraron una mayor variabilidad en las respuestas, especialmente en los ítems relacionados con la diferenciación entre reutilizar y reciclar, además, del reconocimiento de puntos de acopio. Asimismo, independientemente del curso, el reconocimiento de materiales no reciclables constituyó el aspecto con mayor nivel de reconocimiento por parte de los estudiantes.

Posteriormente, se analizaron las prácticas cotidianas de manejo de residuos reportadas por los estudiantes. La Figura 2 presenta la distribución porcentual de las respuestas obtenidas en los cuatro ítems de la dimensión P: separación de residuos en el hogar, el uso de canecas, la disposición de materiales en puntos de acopio y las acciones frente a residuos mal dispuestos.

En primer lugar, la Figura 2 muestra que las prácticas reportadas con mayor frecuencia corresponden al uso adecuado de las canecas de colores y a la disposición de actuar frente a residuos mal dispuestos, ambas asociadas principalmente a situaciones cotidianas desarrolladas en el contexto escolar. En contraste, las respuestas asociadas a las demás prácticas no mostraron un patrón claramente definido entre los cursos.

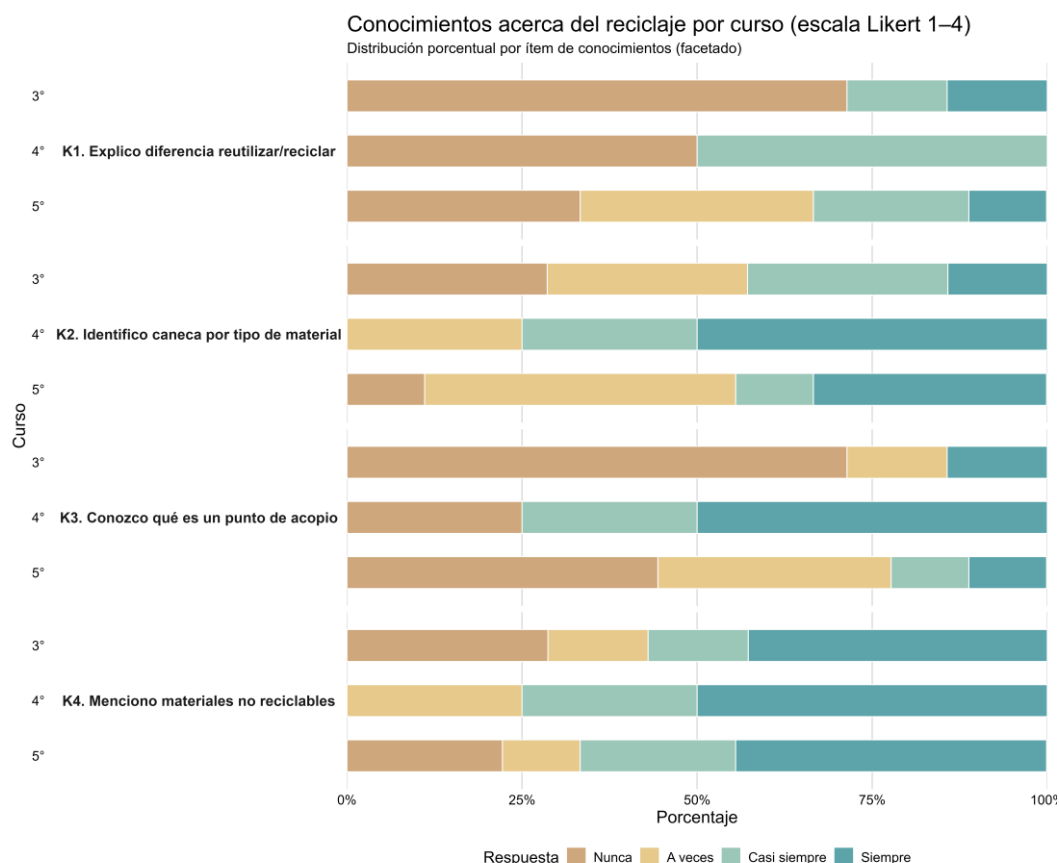


Figura 1. Conocimientos previos sobre el manejo de residuos (Dimensión K) de los estudiantes (n=23).

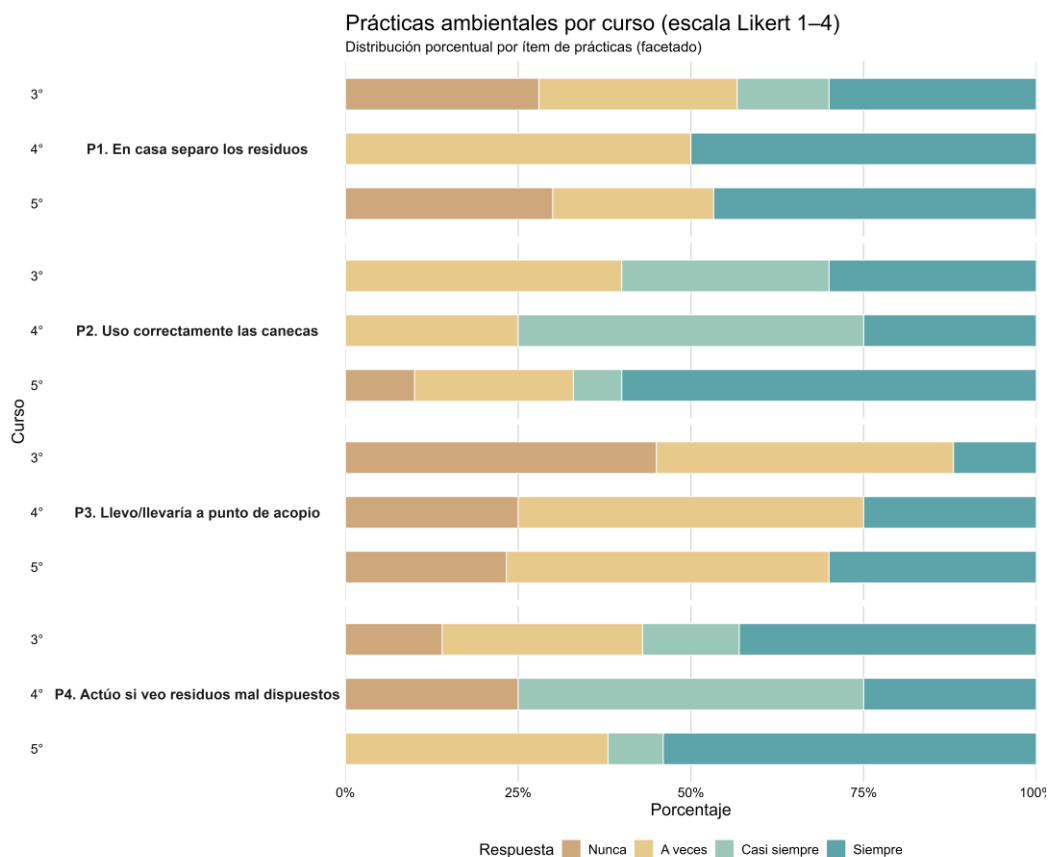


Figura 2. Prácticas asociadas al manejo de residuos (dimensión P) de los estudiantes (n=23).

Con el fin de profundizar en las experiencias y valoraciones de los estudiantes frente al reciclaje, se analizaron las respuestas abiertas del cuestionario. La Figura 3 sintetiza las relaciones identificadas entre tres ítems del cuestionario: las prácticas domésticas en la separación de residuos y materiales recuperados en casa, los imaginarios sobre las personas recicladoras (aspectos positivos y dificultades de su labor) y las transformaciones ambientales que consideraron prioritarias para mejorar la gestión de residuos en sus barrios.

Los hallazgos de la Figura 3 evidenciaron que en el eje de razones para reciclar predominó la recuperación de múltiples materiales y el no reciclar; las motivaciones ambientales y económicas presentaron frecuencias similares. En los imaginarios sobre el reciclador sobresalieron el aporte ambiental y las condiciones de esfuerzo y riesgo propias del oficio, aunque persistieron respuestas de desconocimiento. La reducción de basura en las calles concentró la principal expectativa de cambio en el barrio, seguida del apoyo a las personas recicladoras. Además, los flujos revelan

que quienes no reciclan mantienen trayectorias de incertidumbre a través de las tres dimensiones, con una sola excepción hacia el reconocimiento ambiental del reciclador, mientras que las demás categorías exhiben patrones de divergencia en cada transición, distribuyendo sus trayectorias entre múltiples respuestas tanto en el imaginario del reciclador como en los cambios esperados para el barrio.

Prácticas familiares de manejo de residuos y su valor

Las entrevistas realizadas a familias recicladoras y no recicladoras permitieron profundizar en las prácticas cotidianas de manejo de residuos, los actores involucrados en su circulación y las condiciones que influyen en las decisiones familiares sobre separación, entrega y aprovechamiento de materiales recuperables. La Figura 4 sintetiza estos patrones mediante un diagrama de flujos que representa las trayectorias identificadas entre los materiales recuperados y sus principales destinos.

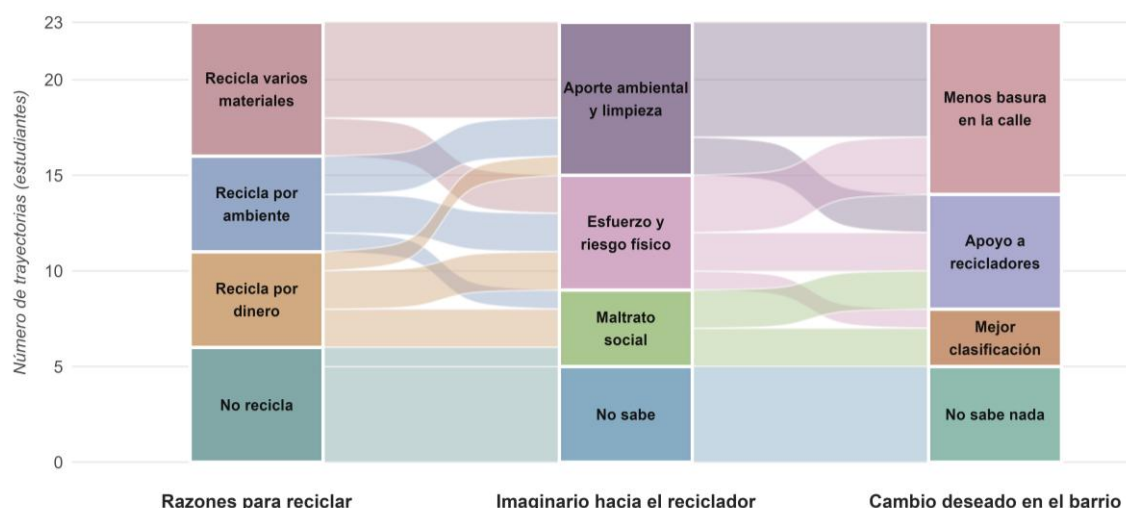


Figura 3. Diagrama aluvial a partir de la codificación de respuestas abiertas a estudiantes (n=23) sobre prácticas de reciclaje, imaginarios sobre el reciclador y cambios deseados en el barrio.

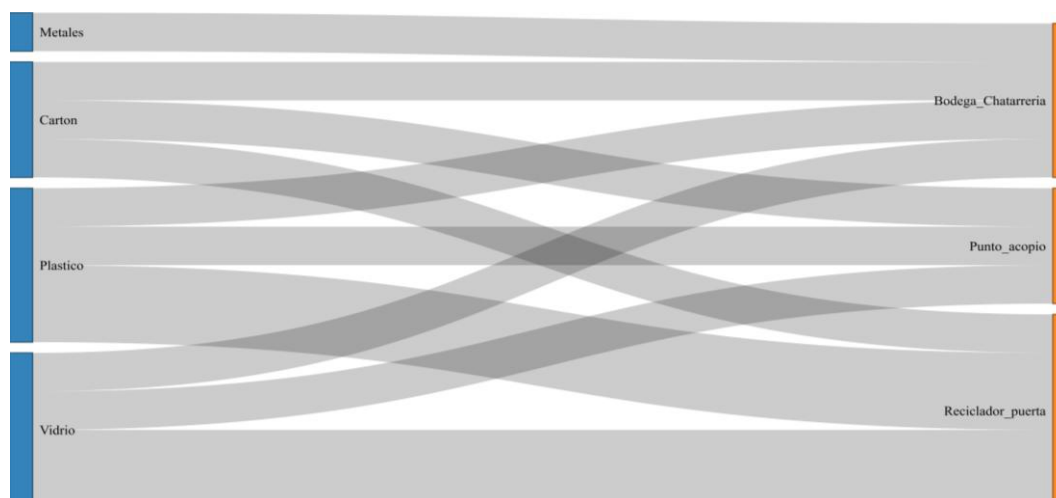


Figura 4. Diagrama de flujo sobre la trayectoria y disposición de los materiales reciclables, basado en entrevistas a familias recicladoras (n=5).

Las cinco familias recicladoras reportaron rutas de entrega hacia tres destinos comunitarios: bodegas o chatarrerías, puntos de acopio y recicladores puerta a puerta, con distribuciones variables según el material (Figura 4). Los metales presentaron una única ruta de concentración hacia bodegas y chatarrerías, mientras que plástico, vidrio y cartón se distribuyeron entre los tres destinos, lo que refleja la coexistencia de distintas alternativas comunitarias para la entrega y aprovechamiento de residuos recuperables. Para profundizar en las condiciones del oficio mencionadas durante las entrevistas, la Figura 5 sintetiza la frecuencia y severidad percibida de los principales riesgos identificados por estas familias (n = 5).

Los riesgos de mayor frecuencia reportada coincidieron con los de alta severidad: los cortes y pinchazos por vidrios y jeringas fueron mencionados por cuatro de los recicladores y en cuanto a los residuos químicos o peligrosos por tres; ambos, asociados a la manipulación directa de bolsas domiciliarias sin clasificación previa (Figura 5). El riesgo de tránsito vehicular, aunque de

frecuencia baja, fue calificado con severidad alta, lo que refleja la gravedad atribuida al desplazamiento con carretas por vías compartidas. Los riesgos de severidad media: infecciones en manos y piel, y contacto con animales, aparecieron con menor frecuencia, al igual que el clima extremo y el cansancio físico, ubicados en severidad baja como condiciones habituales del oficio sin efectos agudos inmediatos. En general, el perfil de riesgos representa que las condiciones de mayor peligro se derivan principalmente de la manipulación de residuos no clasificados en la fuente.

A partir de la caracterización de las percepciones familiares sobre el reciclaje, se examinaron los factores que podrían favorecer una mayor participación comunitaria en prácticas de separación y entrega de residuos, por parte de las familias que no están directamente relacionadas con el reciclaje en esta comunidad. La Figura 6 sintetiza las categorías identificadas de las entrevistas a familias no recicladoras (N = 8), según la frecuencia con que los participantes mencionaron distintos facilitadores de participación.



Figura 5. Matriz severidad-frecuencia de riesgos en el trabajo de reciclaje, basado en entrevistas a familias recicladoras (n=5)

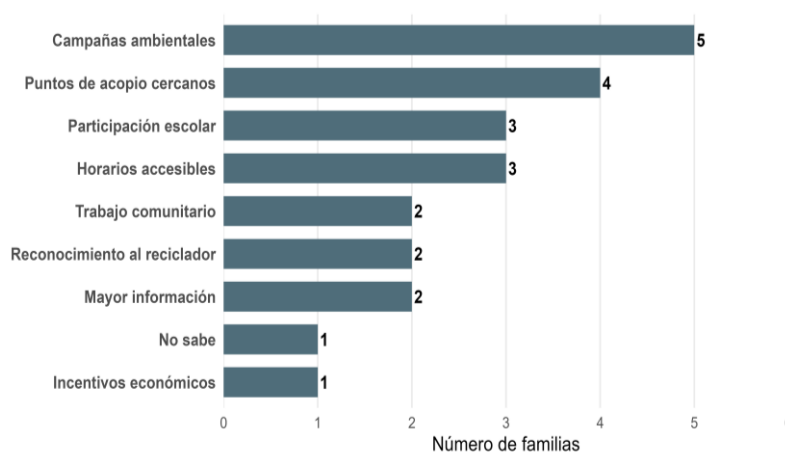


Figura 6. Factores identificados para una mayor participación en el reciclaje, basado en la entrevista a familias no recicladoras (n=8).



Figura 7. Léxico asociado a la imagen del reciclador en las familias

Las campañas ambientales y la disponibilidad de puntos de acopio cercanos fueron los facilitadores más mencionados por las familias no recicladoras para incrementar su participación en la separación y entrega de residuos (Figura 6). Con menor frecuencia aparecieron la participación comunitaria, los horarios accesibles de recolección, el reconocimiento de la labor del reciclador y el acceso a información sobre manejo de residuos. De manera complementaria, la Figura 7 presenta los significados e imaginarios que las familias recicladoras (n=5) y no recicladoras (n=8) atribuyen al oficio del reciclador en su cotidianidad.

El análisis del léxico empleado por las familias evidenció un predominio de términos asociados al reconocimiento social, ambiental y comunitario de la labor del reciclador. Como se observa en la Figura 7, las expresiones más recurrentes enfatizaron atributos relacionados con el trabajo, el aporte a la limpieza del entorno, la responsabilidad y la necesidad de apoyo a este oficio, reflejando valoraciones mayoritariamente positivas sobre su papel en la gestión cotidiana de los residuos.

DISCUSIÓN

El análisis de la información recopilada en este estudio evidencia que las prácticas e imaginarios del reciclaje desarrolladas por los estudiantes y sus familias no responden únicamente a conocimientos sobre la gestión de residuos, sino que se configuran a partir de experiencias cotidianas y motivaciones construidas en la interacción con el entorno barrial y escolar. Aunque una proporción importante de los participantes reportó la clasificación de múltiples materiales o el reciclaje por razones ambientales, también persistieron prácticas asociadas a incentivos económicos, así como situaciones de desconocimiento o ausencia de separación en el hogar. Estos hallazgos señalan que la

adopción de comportamientos ambientalmente responsables depende de factores socioculturales, familiares y territoriales que trascienden la disponibilidad de información ambiental y la enseñanza formal sobre manejo de residuos (Henao-Rodríguez *et al.*, 2024; Buthelezi *et al.*, 2025). Los resultados respaldan la idea de comprender el reciclaje como una práctica socioambiental situada, en la que convergen saberes escolares, dinámicas comunitarias y experiencias familiares, en concordancia con Laius *et al.* (2024), quienes afirman que la escuela y los docentes son la fuente primaria de conocimiento, el cual se transfiere directamente al hogar cuando los jóvenes asumen un rol activo para guiar a sus familias y hermanos menores en la clasificación de residuos; una respuesta que, a su vez, refleja las actitudes y los desafíos de gestión de desechos de su propia comunidad (Fuentes y Chacan, 2023).

El conocimiento sobre reciclaje que muestran los estudiantes de este estudio no lo construyen únicamente en el aula; las prácticas familiares, experiencias cotidianas y las dinámicas del entorno forman parte de un entramado de interacciones que contribuye a comprender esta problemática desde una perspectiva compleja, en la que los saberes científicos se articulan con conocimientos y experiencias situadas, aportando una lectura contextualizada de la realidad socioambiental de los estudiantes (Bonil *et al.*, 2010). De acuerdo con Aikenhead y Jegede (1999), los estudiantes atraviesan una frontera cultural al entrar a la escuela, cargando consigo conocimientos forjados en su entorno cotidiano que pueden chocar con la cultura de la ciencia escolar. Cuando las prácticas de reciclaje de la familia difieren de la teoría del aula, este tránsito se convierte en un cruce de fronteras peligroso que propicia el aprendizaje colateral paralelo y que puede incurrir en que los estudiantes memoricen contenidos solo para aprobar los exámenes. En una comunidad donde el reciclaje forma parte del sustento de algunas familias, esa experiencia debería ser un recurso

pedagógico capaz de articular un diálogo disciplinar entre el saber cotidiano y el académico, permitiendo conectar el currículum con la vida cotidiana para transformar la información en una acción estratégica ante la complejidad de las interacciones socioambientales (Bonil *et al.*, 2010).

Los imaginarios sobre la figura del reciclador resultaron ambivalentes: se reconocieron su aporte ambiental y su esfuerzo físico, pero persistieron representaciones vinculadas al maltrato social y al desconocimiento del oficio. Según Ayora *et al.* (2020), se debería tener garantías de participación justa mediante la integración formal de los recicladores de base a los esquemas de la Gestión Integral de Residuos Sólidos (GIRS). Esto demanda asegurar un trato adecuado y una remuneración económica justa por el servicio que prestan, operando siempre bajo condiciones de igualdad o equilibrio. A este respecto se identifican percepciones de alta contribución e integración social por su aporte ambiental, que contrastan con una baja aceptación social y una limitada confianza debido a las conductas discriminantes percibidas (López-Merchán *et al.*, 2021). Estos imaginarios reafirman la estigmatización laboral y el trato desigual que sufre el gremio, contrastando el rechazo de ciertos sectores sociales con el orgullo y la satisfacción que ellos sienten por su oficio (Ramos *et al.*, 2024).

Los riesgos reportados por las familias recicladoras, cortes con elementos punzantes, exposición a residuos peligrosos, accidentes de tránsito, se superponen con los hallazgos de Jensen *et al.* (2021), quienes documentaron que los recicladores colombianos están expuestos a riesgos sanitarios derivados del contacto directo con materiales contaminados mezclados en residuos domiciliarios, que requieren un manejo específico. A su vez Rosaldo (2024) advierte que la invisibilización de estas condiciones en los imaginarios colectivos opera como obstáculo tanto para las políticas de protección laboral como para el reconocimiento de derechos. Todas estas dinámicas demuestran que el reciclaje no solo es un tema social de gestión de residuos, se convierte en una cuestión sociocientífica con potencial de favorecer el pensamiento crítico cuando los estudiantes vinculan los contenidos con conflictos reales de su entorno (Torres y Solbes, 2016). También, la sanidad y el bienestar de los recicladores se entrelazan con dimensiones políticas, económicas y culturales. Este escenario configura una propuesta problemática cargada de valores que obliga al tejido social a reflexionar de manera integral sobre el impacto ético de sus propias acciones y hábitos de consumo (Torres, 2011).

Por otro lado, las familias no recicladoras participantes refieren la necesidad de fortalecer su nivel de participación en campañas ambientales y la cercanía de puntos de acopio para favorecer la adopción de prácticas de separación y entrega de materiales aprovechables en el hogar, en concordancia con las barreras que Gallego-

Schmid *et al.* (2024) documentaron para la transición hacia una economía circular en América Latina: infraestructura insuficiente y baja apropiación social, debido a la poca conciencia pública y a la desconfianza sobre el destino de los residuos clasificados. Aunque separar en el hogar exige un esfuerzo consciente (limpiar, secar, almacenar y clasificar), la creencia de que el camión tradicional lo mezclará todo anula el incentivo psicológico de cooperar. Asimismo, Galindo y Bermúdez (2025), describen que la ausencia de rutas externas de aprovechamiento provoca que el material termine mezclado con los desechos generales, generando una frustración que pone en riesgo la sostenibilidad de estas prácticas socioambientales.

Este estudio presenta la limitación y sesgo de contar con una mirada parcial debido a la muestra reducida con la que se realizó la investigación y el posible sesgo de deseabilidad social en los instrumentos aplicados. Sin embargo, su especificidad aporta significativamente a la comprensión de la configuración de imaginarios y prácticas socioambientales del reciclaje y plantea la necesidad de desarrollar investigaciones longitudinales que permitan analizar la evolución de estas relaciones.

CONCLUSIONES

El presente estudio comprendió los imaginarios y prácticas socioambientales asociadas al reciclaje en una comunidad educativa de Duitama, Boyacá, identificando que esta labor trasciende la separación de residuos y se configura como una cuestión sociocientífica atravesada por factores económicos, culturales, sanitarios y territoriales. En general, los resultados evidenciaron valoraciones positivas hacia el reciclaje; sin embargo, persisten percepciones y prácticas que dificultan su integración en las dinámicas cotidianas de los hogares, tales como la indiferencia, la limitada participación en iniciativas ambientales y las barreras asociadas a la infraestructura disponible.

En cuanto a los conocimientos y prácticas declaradas por los estudiantes, se observó una tendencia ascendente en el índice de conocimiento entre tercero y cuarto grado, mientras que quinto presentó mayor variabilidad. Sin embargo, el conocimiento declarado no se tradujo de manera proporcional en prácticas sistemáticas de separación en el hogar ni en el uso consistente de los puntos de acopio. Esta brecha entre el saber y el hacer ocasiona que la participación estudiantil en iniciativas de reciclaje continúa siendo limitada, incluso cuando los conceptos ambientales son reconocidos, lo que señala la necesidad de estrategias pedagógicas que conecten los contenidos escolares con las experiencias cotidianas de los estudiantes.

Se reconoce que el abordaje del reciclaje como una cuestión socioambiental en el contexto escolar puede contribuir al reconocimiento del trabajo de los

recicladores, fortalecer actitudes de justicia socioambiental y favorecer la articulación entre los aprendizajes escolares y las prácticas familiares. En este sentido, el estudio aporta evidencias sobre la manera en que los imaginarios y prácticas de reciclaje se configuran en la interacción entre la escuela, las familias y el territorio, destacando la importancia de promover estrategias pedagógicas contextualizadas que favorezcan una mayor participación socioambiental de los estudiantes.

Finalmente, el contraste entre las familias recicladoras y las no recicladoras reveló que, mientras las primeras otorgan un valor social, económico y ambiental al reciclaje sostenido en la experiencia cotidiana, con circuitos establecidos de entrega de materiales y exposición a riesgos ocupacionales graves que permanecen invisibilizados, las segundas reconocen su importancia pero señalan como barreras principales la ausencia de infraestructura cercana y la falta de campañas ambientales que orienten su participación. Esta diferencia evidencia que la apropiación del reciclaje no depende exclusivamente de la conciencia ambiental, sino de las condiciones materiales y simbólicas del territorio en que se desarrolla.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Conflicto de intereses: los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Financiamiento: los autores expresan que no ha sido necesario financiamiento para realizar esta obra de investigación.

Declaración sobre uso de inteligencia artificial generativa: se utilizó ChatGPT, modelo GPT-4, durante octubre y noviembre de 2025, únicamente como apoyo de edición lingüística: revisión de redacción, ortografía, puntuación y legibilidad.

Declaración de disponibilidad de datos: los datos que respaldan los resultados del estudio no están disponibles públicamente, pero pueden ser solicitados al autor de correspondencia rodrigoparramoreno705@gmail.com

Contribuciones de los autores: En base a la taxonomía CRediT, las contribuciones fueron: José Rodrigo Parra Moreno (55%) contribuyó en visualización, revisión y edición, redacción del borrador original, validación, supervisión, administración del proyecto, recursos y materiales, software, análisis de datos, conducción de la investigación, curación de datos, metodología, y conceptualización. Liseth Dayana Romero Pedraza (45%) participó en visualización, revisión y edición, redacción del borrador original, validación, supervisión, administración del proyecto, recursos y materiales, análisis de datos, conducción de la investigación, curación de datos, metodología, y conceptualización.

5. REFERENCIAS

- Aikenhead, G. S., y Jegede, O. J. (1999). Cross-cultural science education: A cognitive explanation of a cultural phenomenon. *Journal of Research in Science Teaching*, 36(3), 269–287. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1098-2736\(199903\)36:3%3C269::AID-TEA3%3E3.0.CO;2-T](https://doi.org/10.1002/(SICI)1098-2736(199903)36:3%3C269::AID-TEA3%3E3.0.CO;2-T)
- Ayora Sánchez, J. I., Zárate Carabayo, A. E., y Jimbo Días, J. S. (2020). La verdadera inclusión: controversia entre el reciclaje inclusivo y el reciclaje justo, en el marco del desarrollo sostenible. *Letras Verdes. Revista Latinoamericana de Estudios Socioambientales*, (27), 71-89. https://repositorio.flacsoandes.edu.ec/items/cf_c28b55-18ae-4dbd-b0fa-fd946b615118
- Barford, A., y Ahmad, S. R. (2021). A call for a socially restorative circular economy: Waste pickers in the recycled plastics supply chain. *Circular Economy and Sustainability*, 1, 761–782. <https://doi.org/10.1007/s43615-021-00056-7>
- Basulto Gallegos, O. F., Gim Sepúlveda, C., y Castro Cáceres, R. (2025). Imaginarios sociales sobre los procesos de inclusión e integración de una comunidad educativa en Concepción, Chile. *Revista De Estudios Y Experiencias En Educación*, 24(54), 32–50. <https://doi.org/10.21703/rexe.v24i54.2682>
- Bonil, J., Junyent, M., y Pujol, R. (2010). Educación Para La Sostenibilidad Desde La Perspectiva De La Complejidad. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 7, 198–215. <https://revistas.uca.es/index.php/eureka/article/view/2644>
- Buthelezi, S. S., Tshibalo, A. E., y Tshimbana, T. P. (2025). Evaluating the implementation of environmental education and waste awareness in Pinetown District schools, eThekweni Municipality, South Africa. *Discover Education*, 4, 301. <https://doi.org/10.1007/s44217-025-00752-8>
- Cegarra, J. (2012). Fundamentos teórico epistemológicos de los imaginarios sociales. *Cinta de Moebio*, 43, 1–13. <https://doi.org/10.4067/S0717-554X2012000100001>

- De Feo, G. (2026). Engaging environmental education for sustainable waste management—The Greenopoli education framework. *Recycling*, 11(1), 2. <https://doi.org/10.3390/recycling11010002>
- Fuentes Castro, R., y Chacana González, C. (2023). *Cuestiones socioambientales*. Programa ICEC–PUCV, Ministerio de Educación de Chile. <https://icec.mineduc.cl/wp-content/uploads/2023/10/interior-ICEC-2022-socioambientales.pdf>
- Galindo Aguas, D. L., y Bermúdez, L. C. (2025). El reciclaje como práctica pedagógica para el manejo de residuos sólidos en contextos escolares. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 9(5), 5777-5792. <https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/19931>
- Gallego-Schmid, A., López-Eccher, C., Muñoz, E., Salvador, R., Cano-Londoño, N. A., Barros, M. V., Bernal, D. C., Mendoza, J. M. F., Nadal, A., y Guerrero, A. B. (2024). Circular economy in Latin America and the Caribbean: Drivers, opportunities, barriers and strategies. *Sustainable Production and Consumption*, 51, 118–136. <https://doi.org/10.1016/j.spc.2024.09.006>
- Garduño Teliz, E., Albarrán Millán, D. F., y Damián Julián, F. (2019). Investigación evaluativa para la inclusión educativa: caso de estudio. *Revista Ciencias Pedagógicas e Innovación*, 7(2), 56–68. <https://doi.org/10.26423/rcpi.v7i2.312>
- Henao-Rodríguez, C., Lis-Gutiérrez, J. P., y Guzmán-Sierra, A. S. (2024). Factors influencing environmental awareness and solid waste management practices in Bogotá: An analysis using machine learning. *Air, Soil and Water Research*, 17. <https://doi.org/10.1177/11786221241261188>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., y Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6.ª ed.). McGraw-Hill
- Jensen, M., Combariza Bayona, D. A., y Sripada, K. (2021). Mercury exposure among e-waste recycling workers in Colombia: Perceptions of safety, risk, and access to health information. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(17), 9295. <https://doi.org/10.3390/ijerph18179295>
- Laius, A., Saarna, R., y Kont, M. (2024). Secondary school students' understanding of circular economy and recycling at a small rural school. *Interdisciplinary Journal of Environmental and Science Education*, 20(3), e2409. <https://doi.org/10.29333/ijese/14620>
- López-Merchán, V. S., Pozo-Delgado, V. E., y Jimbo-Días, J. S. (2021). Percepciones respecto al bienestar social de los recicladores primarios en Cuenca, Ecuador. *Revista Cubana De Educación Superior*, 40(3), 120–135. <https://revistas.uh.cu/rces/article/view/89>
- Olives Maldonado, J. C., Sáenz Ozaetta, C., Benavides Rodríguez, A., y Tomalá Uribe, J. X. (2021). Vulnerabilidad socioeconómica en el cantón Santa Elena: Metodología de componentes principales periodo 2020. *Revista Ciencias Pedagógicas e Innovación*, 9(2), 80–90. <https://doi.org/10.26423/rcpi.v9i2.443>
- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. (2024). *Global Waste Management Outlook 2024: Beyond an age of waste—Turning rubbish into a resource*. Nairobi. <https://doi.org/10.59117/20.500.11822/44939>
- Ramos Lasso, V., Valencia, M. A., Ordoñez, C. A., y Gomez Salazar, L. (2024). Condiciones y percepción laboral de recicladores de oficio de Santiago de Cali. *Diálogos y saberes*, 59. <https://doi.org/10.18041/0124-0021/dialogos.59.2023.11648>
- Rosaldo, M. (2024). Top-down and bottom-up formalization: Waste pickers' struggles for labor rights in São Paulo and Bogotá. *ILR Review*, 77(1), 32–61. <https://doi.org/10.1177/00197939231205515>
- Torres Merchán, N. Y. (2011). Las cuestiones socio científicas: una alternativa de educación para la sostenibilidad. *Luna Azul*, (32), 45-51. <https://revistasojs.ucaldas.edu.co/index.php/lu-nazul/article/view/1162>
- Torres Merchán, N. Y., Pedreros Benavides, E. Y., y Valderrama, D. A. (2023). Abordaje de Cuestiones Socio-científicas en Colombia: Revisión Sistemática 2010-2020. *Zona Próxima*, 39, 5–33. <https://www.scienceopen.com/document?vid=9e6f6e28-9348-445c-adf1-d84d96eb8ee7>

Torres Merchán, N. Y., y Solbes Matarredona, J.
(2016). Contribuciones de una intervención
didáctica usando cuestiones sociocientíficas
para desarrollar el pensamiento crítico.
Enseñanza de las Ciencias: *Revista de
investigación y experiencias didácticas*, 34(2),
43–65.
[https://ensciencias.uab.cat/article/view/v34-
n2-torres-solbes](https://ensciencias.uab.cat/article/view/v34-n2-torres-solbes)

Artículo en normas APA 7ma. Edición.



Artículo de **libre acceso** bajo los términos de la **Licencia Creative Commons Reconocimiento – NoComercial – CompartirIgual 4.0 Internacional**. Se permite que otros remezclen, adapten y construyan a partir de su obra sin fines comerciales, siempre y cuando se otorgue la oportuna autoría y además licencien sus nuevas creaciones bajo los mismos términos.