

Aprendizaje-servicio para el desarrollo de competencias ambientales en el manejo de residuos sólidos en una institución educativa rural

Service-learning for the development of environmental competencies in solid waste management at a rural educational institution

Recibido: 14 de septiembre de 2025

Aprobado: 16 de diciembre de 2025

Forma de citar: E. R. Garavito León, "Aprendizaje-servicio para el desarrollo de competencias ambientales en el manejo de residuos sólidos en una institución educativa rural", Mundo Fesc, vol. 16, no. 34, pp.359-378 Jan. 2026, doi: 10.61799/2216-0388.2180.

Edilma Rosa Garavito León 

Maestrante en gestión de la calidad
garavitoedilma89@gmail.com
orcid 0009-0005-1347-9051
Universidad Pontificia Bolivariana
Bucaramanga, Colombia.

*Autor para correspondencia:
garavitoedilma89@gmail.com



Aprendizaje-servicio para el desarrollo de competencias ambientales en el manejo de residuos sólidos en una institución educativa rural

Resumen

Este estudio tuvo como propósito fortalecer competencias ambientales en los actores educativos de la Institución Educativa Reyes Araque mediante una experiencia pedagógica basada en el enfoque de aprendizaje-servicio orientada al manejo adecuado de residuos sólidos. La comunidad educativa estuvo conformada por 363 estudiantes, 18 docentes y 3 directivos; la muestra operativa fue intencional y quedó integrada por 30 estudiantes, 3 docentes y 1 directivo docente ($n = 34$), seleccionados por criterios de pertinencia para la comprensión del fenómeno. Desde el punto de vista metodológico, el estudio se desarrolló bajo un enfoque cualitativo y diseño de estudio de caso; para la recolección de la información se emplearon observaciones directas, entrevistas semiestructuradas, grupo focal y revisión de documentos institucionales. El diagnóstico permitió identificar 25 kilos semanales de residuos reciclables no aprovechados, así como limitaciones en la separación en la fuente, la señalización ambiental y la existencia de puntos ecológicos formalizados. La estrategia pedagógica implementada incluyó talleres formativos, campañas de reciclaje, jornadas ecológicas y actividades participativas que fomentaron la clasificación en la fuente, la reducción del uso de plásticos de un solo uso y la reutilización de materiales reciclables; además, se conformó una brigada ecológica escolar encargada de liderar procesos de sensibilización y seguimiento. Entre los resultados se evidenciaron avances en la apropiación de prácticas asociadas a la sostenibilidad, la clasificación en la fuente, la reutilización, la sensibilización y la participación ambiental, así como una incorporación progresiva de acciones ambientales en la dinámica escolar. En conclusión, la estrategia permitió articular formación, participación y acción ambiental en un contexto rural, favoreciendo el fortalecimiento gradual de competencias ambientales y dejando condiciones iniciales para la continuidad de prácticas sostenibles en la institución.

Palabras clave: aprendizaje-servicio; competencias ambientales; educación ambiental; educación rural; residuos sólidos.

Service-learning for the development of environmental competencies in solid waste management at a rural educational institution

Abstract

The purpose of this study was to strengthen environmental competencies among educational stakeholders at the Reyes Araque Educational Institution through a pedagogical experience based on a service-learning approach focused on the proper management of solid waste. The educational community consisted of 363 students, 18 teachers, and 3 administrators; the operational sample was purposive and comprised 30 students, 3 teachers, and 1 school administrator ($n = 34$), selected based on criteria relevant to understanding the phenomenon. From a methodological standpoint, the study was conducted using a qualitative approach and a case study design; data collection methods included direct observations, semi-structured interviews, focus groups, and a review of institutional documents. The assessment identified 25 kilograms of unused recyclable waste per week, as well as limitations in source separation, environmental signage, and the existence of formalized recycling stations. The educational strategy implemented included training workshops, recycling campaigns, environmental days, and participatory activities that promoted source separation, the reduction of single-use plastics, and the reuse of recyclable materials; in addition, a school environmental brigade was formed to lead awareness-raising and monitoring efforts. Among the results were evident advances in the adoption of practices associated with sustainability, source separation, reuse, environmental awareness, and participation, as well as a progressive incorporation of environmental actions into school life. In conclusion, the strategy enabled the integration of environmental education, participation, and action in a rural context, fostering the gradual strengthening of environmental competencies and establishing the initial conditions for the continuity of sustainable practices within the institution.

Keywords: service-learning; environmental competencies; environmental education; rural education; solid waste.

Introducción

En la sociedad actual, el manejo de residuos sólidos es un desafío ambiental contemporáneo; en particular, existe un incremento sostenido en la generación de residuos y limitaciones en el control de los mismos [1]. Esta afirmación a escala global indica que la producción creciente de residuos está generando presión sobre los sistemas de gestión ambiental. Esta problemática trasciende la dimensión técnica y hace necesario involucrar procesos educativos y sociales; por tanto, se requieren estrategias educativas para promover responsabilidad ambiental que minimicen los daños ambientales que vienen sucediendo a nivel mundial [2], [3]. Según UNICEF [4], la conciencia ambiental entre los jóvenes es crucial para abordar los desafíos actuales del cambio climático y destaca que el empoderamiento de los estudiantes a través de una educación ambiental efectiva no solo contribuye al bienestar individual, sino que también fomenta una ciudadanía activa y consciente de su entorno, siendo esencial para la construcción de un futuro sostenible a nivel global. En este marco, el aprendizaje-servicio adquiere pertinencia como metodología activa, dado que articula el aprendizaje académico con acciones de servicio orientadas a problemas reales del entorno [5], [6].

De acuerdo con lo anterior, la gestión inadecuada de residuos se evidencia comúnmente en contextos escolares; en estos espacios, el manejo de residuos sólidos representa una problemática creciente, lo cual genera dificultades en la gestión ambiental cotidiana, situación que reproduce las prácticas de consumo y disposición de residuos y, por tanto, la educación ambiental puede fortalecer prácticas sostenibles en la escuela [7], [8], [9]. Es por esto que la educación ambiental puede comprenderse como una práctica social transformadora que se relaciona con el bienestar de la sociedad; según investigaciones recientes, la educación ambiental desempeña un papel central en la construcción de comportamientos sostenibles; en consecuencia, esta puede influir en la formación de valores y actitudes ecológicas, donde la escuela se convierte en espacio formativo para la sostenibilidad y la integración de la educación en el cuidado del medio ambiente, fortaleciendo el currículo y la conciencia ambiental [3], [8], [10].

La formación ambiental se consolida a través de procesos de socialización escolar donde el objetivo de la educación ambiental es promover la participación y reflexión crítica en cuanto al manejo de residuos en el entorno escolar, social y familiar [8]. De igual manera, resulta pertinente implementar metodologías activas para el desarrollo de competencias ambientales [10]; diversos autores señalan la necesidad de estrategias pedagógicas activas, puesto que las metodologías participativas favorecen un aprendizaje ambiental significativo [5], [10]. En consecuencia, el aprendizaje experiencial fortalece la relación entre conocimiento y acción, de modo que la educación ambiental puede orientarse hacia enfoques participativos. En este artículo, las competencias ambientales se asumieron como conocimientos, habilidades, actitudes y disposiciones ciudadanas que permiten comprender los problemas ambientales, actuar responsablemente frente a ellos y participar en la transformación del entorno escolar y comunitario [3], [10]. Estas competencias integran dimensiones cognitivas, procedimentales, actitudinales y ciudadanas, por lo cual no se limitan al conocimiento conceptual sobre sostenibilidad, sino que incluyen prácticas de cuidado, participación y corresponsabilidad ambiental.

Según datos obtenidos en el diagnóstico institucional realizado en la Institución Educativa Reyes Araque, sede Nuestra Señora de La Lajita, ubicada en el corregimiento La Vega del municipio de Cáchira, Norte de Santander, se evidenció que se producen 25 kilos semanales de residuos reciclables no aprovechados; lo que indica que existe potencial de reciclaje no utilizado dentro de la institución educativa. Por lo tanto, la falta de gestión limita el aprovechamiento de materiales reciclables y no se implementa la clasificación y reciclaje; trayendo como consecuencia impactos ambientales negativos [2], [11]. Asimismo, según investigaciones, la gestión de residuos escolares presenta limitaciones, entre estas la recolección de residuos en canecas comunes sin clasificación, de modo que la ausencia de separación en la fuente evidencia debilidad institucional [12], [13].

En términos analíticos, la gestión ambiental escolar carece de estrategias sistemáticas; no se aplican procesos pedagógicos orientados al manejo de residuos y a su institucionalización, por tanto, se mantienen prácticas poco sostenibles [2], [7]. Aunado a lo anterior, la falta de infraestructura adecuada limita prácticas sostenibles en los contextos escolares; asimismo, la ausencia de señalización y puntos ecológicos muestra que la infraestructura insuficiente impide procesos de separación de residuos. Por ello, la gestión ambiental también depende de los recursos materiales que se inviertan en las adecuaciones de la estructura física, la cual debe favorecer prácticas de reciclaje y continuidad en las iniciativas de la cultura ambiental [2]. En instituciones rurales, estas limitaciones pueden intensificarse por las condiciones de acceso, infraestructura, disponibilidad de recursos y articulación entre escuela, comunidad y territorio, aspectos que inciden en la continuidad de los procesos de educación ambiental.

En este contexto, la educación ambiental que no está plenamente integrada al currículo presenta limitaciones en los aprendizajes sobre sostenibilidad, responsabilidad y participación ambiental; por lo tanto, la incorporación de proyectos pedagógicos escolares puede contribuir al fortalecimiento de estos aspectos y a la formación ambiental integral [3], [7]. En cuanto a la formación ambiental, la falta de procesos formativos limita el desarrollo de competencias, ya que al no existir procesos de formación estructurados que promuevan la conciencia ambiental se manifiesta la falencia en la apropiación del cuidado ambiental.

En consecuencia, la formación ambiental requiere procesos educativos sistemáticos, y la implementación de metodologías activas fortalece la conciencia ecológica [5], [10]. Por ello, la participación de docentes y estudiantes es clave en la gestión ambiental, dado que las iniciativas ambientales sin participación tienden a ser aisladas; donde la participación es activa se favorece la sostenibilidad de los proyectos ambientales. En consecuencia, la comunidad educativa es un actor central en la gestión ambiental y estos agentes son necesarios para integrar el aprendizaje con la acción social [6], [14].

En coherencia con lo anterior, el aprendizaje-servicio constituye un factor relevante para el fortalecimiento de competencias ambientales. Esta metodología integra el aprendizaje académico con el servicio comunitario y promueve experiencias educativas donde la participación y la acción ambiental se constituyen en el centro de la educación ambiental. En este sentido, la metodología conecta el conocimiento con problemas reales del entorno y favorece el desarrollo de competencias ambientales en distintos contextos educativos [6]. De acuerdo con lo anterior, se identifica una brecha investigativa en el campo del aprendizaje-servicio aplicado a la educación ambiental, particularmente en relación con la gestión de residuos escolares. La escasez de estudios en escuelas rurales latinoamericanas evidencia la falta de investigaciones empíricas sobre intervenciones pedagógicas contextualizadas, en especial aquellas orientadas a valorar el desarrollo de competencias ambientales mediante aprendizaje-servicio en el manejo de residuos sólidos. En este sentido, la investigación educativa debe explorar estrategias participativas que aporten evidencia empírica sobre la aplicación del aprendizaje-servicio en el manejo de residuos en contextos escolares rurales, con el propósito de analizar sus alcances y resultados y generar experiencias significativas que puedan replicarse en otros contextos educativos [5], [6].

Otro factor de gran relevancia son las consecuencias ambientales que se producen con la acumulación de residuos, lo cual genera altos focos de contaminación [9]; esto indica que las malas prácticas afectan la calidad ambiental del entorno escolar. En consecuencia, la gestión inadecuada impacta la salud y el ambiente y, por tanto, resulta pertinente implementar estrategias de gestión sostenible que ayuden a mejorar el medio ambiente [2], [11]. Como complemento a lo anterior, las fallas en la cultura ambiental limitan la formación ciudadana, impidiendo desarrollar competencias ciudadanas sostenibles, por lo que la educación ambiental insuficiente afecta la formación ética y ecológica. En consecuencia, la sostenibilidad requiere la formación de valores y actitudes ambientales y el desarrollo de competencias ambientales en los estudiantes en los diferentes contextos escolares [3], [7], [8].

En consecuencia, en este estudio se planteó la construcción de una estrategia pedagógica basada en aprendizaje-servicio, la cual se orientó al manejo adecuado de residuos sólidos; de este modo, la intervención se proyectó hacia el fortalecimiento de competencias ambientales. En concreto, el aprendizaje-servicio conecta educación ambiental con acción comunitaria y contribuye al campo de la educación ambiental aplicada [5], [6]. Por tanto, la intención de la presente investigación fue fortalecer las competencias ambientales mediante aprendizaje-servicio a través de una estrategia pedagógica orientada al manejo de residuos sólidos, con el propósito de aportar a la transformación de las prácticas ambientales escolares mediante una propuesta educativa contextualizada [3], [7]. De esta manera, el aporte del artículo se centró en presentar evidencia contextualizada sobre el uso del aprendizaje-servicio como estrategia para movilizar competencias ambientales en una institución educativa rural colombiana. De acuerdo con el objetivo planteado, se formuló la siguiente pregunta de investigación: ¿de qué manera una estrategia pedagógica basada en el aprendizaje-servicio contribuye al desarrollo de competencias ambientales para el manejo adecuado de residuos sólidos en la Institución Educativa Reyes Araque?

Materiales y métodos

La presente investigación se enmarcó en el paradigma interpretativo, entendido como aquel que buscaba comprender los significados, experiencias y procesos formativos que vivieron los participantes dentro de un contexto real y situado. Desde esta perspectiva, el estudio no pretendió medir variables de manera estadística, sino interpretar cómo los estudiantes desarrollaron competencias ambientales a partir de una experiencia pedagógica situada en una institución educativa rural [15], [16].

En coherencia con este paradigma, se adoptó un enfoque cualitativo, cuyo propósito fue explorar en profundidad las percepciones, prácticas y procesos formativos relacionados con el manejo adecuado de los residuos sólidos dentro de la Institución Educativa Reyes Araque. Este enfoque permitió captar la complejidad del fenómeno educativo y analizar los procesos que emergieron durante la interacción entre los participantes y la estrategia implementada. En cuanto al alcance, la investigación fue de tipo descriptivo-interpretativo, ya que por una parte describió las prácticas, conocimientos y actitudes de la comunidad educativa frente al manejo de residuos; y por otra, interpretó los significados y aprendizajes que surgieron a medida que se desarrolló la experiencia de aprendizaje-servicio. Así, no se buscó establecer relaciones causales, sino comprender el desarrollo de las competencias ambientales desde una mirada contextualizada [17].

Respecto a la tipología de investigación, se trabajó bajo un estudio de caso único, debido a que el análisis se centró en una realidad particular: la sede Nuestra Señora de La Lajita de la Institución Educativa Reyes Araque. Este estudio de caso permitió examinar de manera detallada y profunda un fenómeno específico dentro de su propio entorno, entendiendo cómo las dinámicas institucionales, pedagógicas y comunitarias influyeron en el desarrollo de competencias ambientales y en la respuesta educativa frente al manejo de residuos sólidos [15], [16]. El diseño de la investigación fue no experimental y transversal, puesto que no se manipularon variables y la información se recogió dentro de un periodo delimitado del calendario escolar. Además, el estudio se sustentó en el modelo pedagógico de Aprendizaje-Servicio (ApS), el cual articula actividades formativas con acciones de servicio comunitario que permiten a los estudiantes aprender mientras contribuyen a solucionar problemáticas reales de su entorno [18].

Para el desarrollo del estudio, la investigación se organizó en cuatro fases claramente definidas. En la primera fase, correspondiente al diagnóstico, se identificaron las prácticas y conocimientos iniciales de los estudiantes respecto al manejo de residuos sólidos. Durante esta fase, el dato de 25 kilos semanales de residuos reciclables no aprovechados se obtuvo a partir de una cuantificación diagnóstica del material reciclable identificado en la institución. Esta información permitió orientar las actividades de clasificación, reutilización y sensibilización ambiental desarrolladas en la estrategia de aprendizaje-servicio. En la segunda fase se realizó el diseño de la estrategia pedagógica, en la cual se planificaron las actividades educativas y comunitarias basadas en el modelo de Aprendizaje-Servicio.

En la tercera fase se llevó a cabo la implementación de la estrategia, mediante el desarrollo de talleres, campañas ecológicas, jornadas de reciclaje y la participación activa de la brigada ecológica escolar. Finalmente, en la cuarta fase se efectuó la evaluación y el análisis de la información, en la que se triangularon los datos obtenidos mediante observaciones, entrevistas, grupo focal y documentos institucionales, permitiendo analizar los aprendizajes identificados y las transformaciones asociadas al proceso formativo desarrollado a partir de categorías de análisis construidas desde la relación entre los objetivos del estudio, la evidencia empírica y los referentes conceptuales sobre competencias ambientales y aprendizaje-servicio.

Para fortalecer la trazabilidad analítica del estudio, la información recolectada mediante observaciones directas, entrevistas semiestructuradas, grupo focal y revisión documental fue organizada en categorías de análisis que permitieron vincular los instrumentos con los hallazgos presentados en los resultados. Estas categorías se definieron a partir de los objetivos del estudio, los referentes conceptuales sobre competencias ambientales y aprendizaje-servicio, y las evidencias obtenidas durante el trabajo de campo. Esta correspondencia analítica se sintetiza en la Tabla I. De esta manera, el tránsito de los instrumentos a las categorías y de las categorías a los apartados de resultados respondió a un criterio de correspondencia analítica coherente con los objetivos del estudio.

Tabla I. Correspondencia entre propósitos analíticos, técnicas de recolección, participantes, evidencias y categorías de análisis

Propósito analítico del estudio	Técnica / instrumento	Participantes	Tipo de evidencia	Categoría de análisis	Sección de resultados
Identificar las prácticas y conocimientos iniciales sobre el manejo de residuos sólidos en el contexto escolar.	Observación directa, entrevistas semiestructuradas y revisión documental.	Estudiantes, docentes y directivo docente.	Prácticas iniciales de disposición de residuos, condiciones de infraestructura y percepciones sobre el manejo de residuos.	Condiciones iniciales del manejo de residuos sólidos en el caso estudiado.	Condiciones iniciales del manejo de residuos sólidos en el caso estudiado.
Diseñar e implementar una estrategia pedagógica basada en Aprendizaje-Servicio orientada al manejo adecuado de residuos sólidos.	Observación directa, entrevistas semiestructuradas y grupo focal.	Estudiantes, docentes y directivo docente.	Secuencia pedagógica por fases, talleres formativos, campañas de reciclaje, jornadas ecológicas, brigada ecológica y participación de actores.	Configuración pedagógica de la estrategia de aprendizaje-servicio.	Configuración pedagógica de la estrategia de aprendizaje-servicio.
Analizar los aprendizajes y transformaciones asociados al desarrollo de competencias ambientales.	Triangulación de observaciones, entrevistas, grupo focal y revisión documental.	Estudiantes, docentes y directivo docente.	Apropiación del concepto de sostenibilidad, clasificación en la fuente, reutilización, sensibilización, participación y reflexión ambiental.	Competencias ambientales movilizadas por la estrategia.	Competencias ambientales movilizadas por la estrategia.
Interpretar los efectos pedagógicos e institucionales derivados de			Cambios en hábitos de gestión, cultura ambiental participativa, continuidad organizativa, articulación institucional y proyección escolar.	Alcances pedagógicos e institucionales de la experiencia.	Alcances pedagógicos e institucionales de la experiencia.

Nota. Elaboración propia a partir del diseño metodológico del estudio.

La comunidad educativa estuvo conformada por la Institución Educativa Reyes Araque, sede Nuestra Señora de La Lajita, ubicada en el corregimiento La Vega del municipio de Cáchira, Norte de Santander. Esta sede pertenece a un contexto rural caracterizado por prácticas comunitarias tradicionales, recursos educativos limitados y necesidades formativas en temas ambientales, especialmente relacionadas con la gestión adecuada de los residuos sólidos.

Los actores del estudio incluyeron a quienes participaron en los procesos formativos y convivenciales de la institución, específicamente 363 estudiantes de los niveles de básica primaria y secundaria, 18 docentes que orientaron las diferentes áreas del conocimiento y 3 directivos docentes responsables de la gestión institucional y del acompañamiento pedagógico. En total, la comunidad educativa vinculada al contexto del estudio estuvo compuesta por 384 integrantes, quienes intervinieron de manera directa o indirecta en las prácticas de manejo de residuos sólidos dentro del entorno escolar. Debido a que la investigación se desarrolló como un estudio de caso único, estos actores se comprendieron dentro de su contexto natural, teniendo en cuenta las condiciones particulares de la sede: infraestructura limitada para la separación de residuos, ausencia de puntos ecológicos formalizados, escasa implementación de proyectos ambientales institucionales y la necesidad evidente de fortalecer competencias ambientales entre los estudiantes.

El estudio se desarrolló bajo un enfoque cualitativo y un diseño de estudio de caso; por lo tanto, la selección de los participantes no obedeció a criterios probabilísticos, sino a la pertinencia y relevancia de los sujetos para la comprensión del fenómeno. En este sentido, se empleó un muestreo intencional o por criterio, el cual permitió seleccionar a los participantes que poseían información significativa para los objetivos del estudio [19].

En relación con la selección de participantes, la muestra estudiantil estuvo conformada por estudiantes que participaron directamente en la experiencia pedagógica de aprendizaje-servicio; en efecto, 30 estudiantes participaron en la experiencia pedagógica. Los criterios de inclusión considerados fueron: vinculación a la sede educativa, participación directa en las actividades de aprendizaje-servicio, disposición para integrarse al proceso formativo y relación con las prácticas escolares de manejo de residuos sólidos. De esta manera, la participación directa permitió analizar procesos formativos reales vinculados con la gestión de residuos, mientras que los criterios permitieron elegir participantes con mayor interacción con el proceso pedagógico. El muestreo intencional favoreció la obtención de información relevante para interpretar el fenómeno educativo y comprender cómo se desarrollaron competencias ambientales en este contexto escolar rural.

Asimismo, en el proceso investigativo participaron docentes y directivos vinculados al contexto institucional. En efecto, 3 docentes participaron en el proceso investigativo y aportaron información sobre prácticas institucionales y procesos formativos relacionados con el manejo de residuos. De igual manera, 1 directivo docente participó en el proceso y aportó información sobre la gestión institucional y la implementación de actividades ambientales. La participación de estos actores permitió comprender la dimensión pedagógica e institucional de la estrategia, así como las condiciones de sostenibilidad de las acciones ambientales dentro de la escuela.

En cuanto a la caracterización de la muestra, la muestra final estuvo integrada por 34 participantes; en este marco, la muestra estuvo conformada por estudiantes, docentes y directivo docente vinculados al proceso formativo. De esta manera, la diversidad de actores permitió analizar el fenómeno desde múltiples perspectivas educativas, lo cual contribuye a una comprensión contextualizada del fenómeno estudiado. En este contexto, se analizaron competencias ambientales relacionadas con el manejo de residuos y el estudio se centró en el desarrollo de competencias ambientales en estudiantes. Por consiguiente, las competencias ambientales se constituyen en el eje central de análisis del proceso educativo y el análisis permite comprender la relación de la intervención pedagógica con la formación ambiental.

Finalmente, desde el enfoque cualitativo asumido, el estudio permitió interpretar las experiencias y percepciones de los participantes. La investigación se orientó por supuestos interpretativos que guiaron el análisis del fenómeno, dado que no se formularon hipótesis estadísticas. Asimismo, la investigación se sustentó en el modelo de aprendizaje-servicio, mediante el cual se articularon procesos formativos con acciones de servicio comunitario y la estrategia pedagógica vinculó a los estudiantes con acciones concretas de manejo de residuos.

De igual manera, el estudio se fundamentó en enfoques de educación ambiental crítica [20], socio-constructivismo y formación por competencias [21], [22], desde los cuales el aprendizaje se interpretó como resultado de la interacción social entre los participantes. Estos referentes orientaron la interpretación de los hallazgos relacionados con la apropiación del cuidado ambiental, la participación estudiantil y la movilización de competencias ambientales. En consecuencia, las experiencias prácticas se orientaron al desarrollo de competencias ambientales, a la reflexión ambiental de los estudiantes y a la transformación de las prácticas ambientales, de modo que la articulación entre teoría y acción favoreció procesos de apropiación del cuidado ambiental y fortaleció la formación de ciudadanía ambiental en el contexto escolar. La secuencia general del proceso pedagógico desarrollado se presenta en la Figura 1.

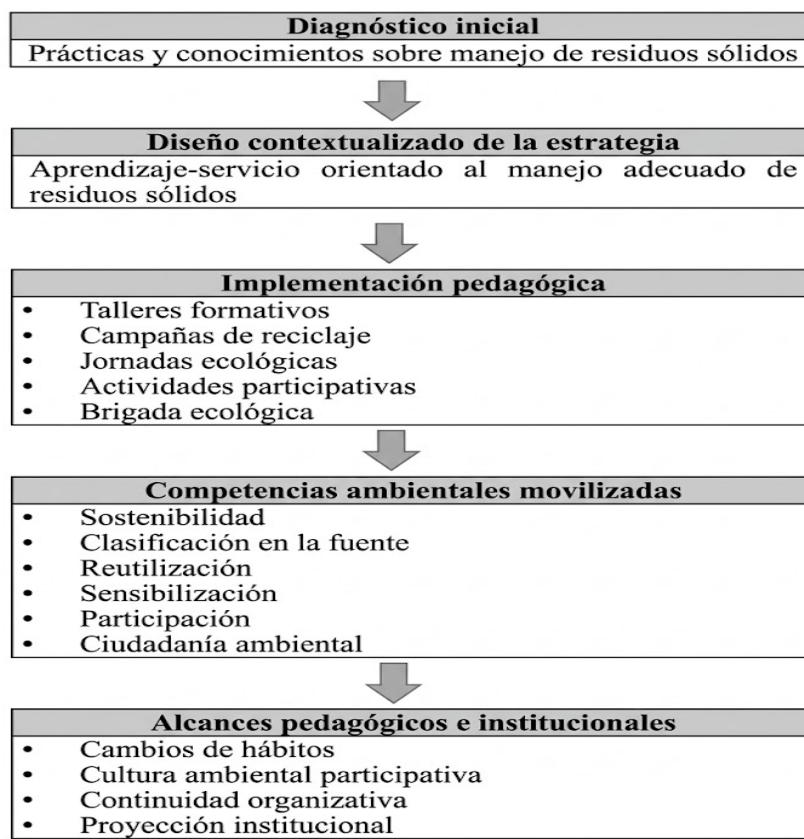


Figura 1. Ruta pedagógica de la experiencia de aprendizaje-servicio

Resultados

Los resultados se organizaron a partir de las categorías definidas en el proceso de análisis cualitativo: condiciones iniciales del manejo de residuos sólidos, configuración pedagógica de la estrategia de aprendizaje-servicio, competencias ambientales movilizadas y alcances pedagógicos e institucionales de la experiencia. Esta organización permitió relacionar los hallazgos del diagnóstico, las evidencias obtenidas mediante observación, entrevistas, grupo focal y revisión documental, y la interpretación de sus implicaciones formativas en el contexto escolar rural.

Condiciones iniciales del manejo de residuos sólidos en el caso estudiado

El diagnóstico institucional permitió reconocer que el manejo de residuos sólidos en la sede educativa presentaba limitaciones operativas, pedagógicas e institucionales. Estas limitaciones no se reducían a la generación de residuos, sino que estaban asociadas con la ausencia de mecanismos sistemáticos de separación, aprovechamiento, orientación visual, organización física y participación sostenida de la comunidad educativa [23], [24]. En la Tabla 2 se sintetizan los principales hallazgos del diagnóstico, la evidencia identificada y su implicación para la configuración de la estrategia de aprendizaje-servicio.

Tabla II.

Condiciones iniciales del manejo de residuos sólidos en el caso estudiado

Categoría diagnóstica	Hallazgo del estudio	Evidencia identificada	Implicación para la estrategia
Generación de residuos reciclables	Se identificó una producción semanal de 25 kilos de residuos reciclables no aprovechados.	Cuantificación diagnóstica del material reciclable identificado en la institución.	El dato permitió reconocer un potencial de recuperación no incorporado a la dinámica escolar y orientar el residuo como recurso pedagógico y ambiental.
Separación en la fuente	Los residuos eran depositados de manera indiferenciada en canecas comunes.	Observación de prácticas cotidianas de disposición de residuos dentro de la sede educativa.	Se hizo necesario orientar actividades de clasificación, separación y recuperación de materiales reciclables.
Infraestructura ambiental escolar	Se evidenció falta de señalización ambiental y ausencia de puntos ecológicos formalizados.	Condiciones observadas en los espacios escolares destinados a la disposición de residuos.	La estrategia debía incluir acciones visibles que ayudaran a organizar físicamente el proceso de separación y disposición adecuada.
Integración curricular de la educación ambiental	La problemática de residuos aparecía de forma débil o fragmentaria dentro de las prácticas formativas.	Revisión documental y observaciones del proceso escolar.	El manejo de residuos debía vincularse con actividades pedagógicas para fortalecer su tratamiento como contenido formativo.
Procesos formativos ambientales	El manejo de residuos no se encontraba incorporado como eje pedagógico sostenido.	Ausencia de procesos formativos estructurados relacionados con clasificación, reutilización y cuidado del entorno.	La estrategia debía promover una experiencia de aprendizaje permanente y no una actividad ambiental aislada.
Participación de la comunidad educativa	La dimensión participativa todavía era débil en torno a la problemática ambiental.	Participación inicial limitada de estudiantes, docentes y directivo docente en acciones sistemáticas de manejo de residuos.	Era necesario fortalecer la corresponsabilidad escolar y la participación activa de los actores educativos.
Implicaciones ambientales y formativas	El desaprovechamiento de materiales reciclables limitaba el reconocimiento del residuo como recurso.	Disposición sin clasificación y baja recuperación de materiales aprovechables.	La estrategia debía articular el cuidado ambiental con la formación ciudadana y la apropiación del entorno escolar.

Nota. Elaboración propia a partir del diagnóstico institucional, observaciones directas, entrevistas semiestructuradas, grupo focal y revisión documental.

En la Tabla 2 los resultados muestran que la problemática de residuos sólidos no se limitaba solo a la cantidad producida, sino a la falta de condiciones pedagógicas y organizativas para su aprovechamiento. La presencia de 25 kilos semanales de residuos reciclables no aprovechados, junto con la disposición en canecas comunes, la ausencia de señalización y la falta de puntos ecológicos, permitió reconocer una necesidad ambiental concreta del contexto escolar. Por tanto, el diagnóstico justificó la configuración de una estrategia de aprendizaje-servicio orientada a vincular la formación ambiental con acciones prácticas de clasificación, reutilización, sensibilización y participación comunitaria [25]-[28].

Configuración pedagógica y competencias ambientales movilizadas por la estrategia

La estrategia de aprendizaje-servicio se configuró a partir de la relación entre el diagnóstico ambiental y las acciones pedagógicas desarrolladas en la sede educativa. Su organización permitió vincular la problemática de residuos sólidos con actividades formativas, comunitarias y participativas orientadas al fortalecimiento gradual de competencias ambientales [26]. En la Tabla 3 se presenta la articulación entre los componentes de la estrategia, las acciones implementadas, las competencias movilizadas y las evidencias identificadas durante el proceso [29], [30].

Tabla III Configuración pedagógica y competencias ambientales movilizadas por la estrategia

Categoría diagnóstica	Acción desarrollada	Competencia ambiental movilizada	Evidencia del pro-
Diagnóstico inicial	Identificación de prácticas y conocimientos sobre el manejo de residuos sólidos.	Competencia cognitiva. Competencia de análisis contextual y comprensión ambiental.	Los estudiantes comenzaron a relacionar la sostenibilidad con prácticas concretas de cuidado, clasificación y aprovechamiento de residuos dentro del entorno escolar.
Diseño contextualizado de la estrategia	Planeación de actividades educativas y comunitarias ajustadas a las condiciones rurales, institucionales y formativas del caso estudiado.	Competencia cognitiva y procedimental.	La estrategia no partió de contenidos abstractos, sino de una necesidad ambiental concreta relacionada con el manejo de residuos sólidos.
Talleres formativos	Desarrollo de espacios de formación sobre clasificación, reutilización y cuidado del entorno escolar.	Competencia actitudinal y ciudadana.	Se favoreció la apropiación de contenidos ambientales básicos antes de pasar a las acciones prácticas.
Campañas de reciclaje	Realización de actividades colectivas de sensibilización y recuperación de materiales reciclables.	Competencia práctica y actitudinal.	Los estudiantes participaron en acciones concretas de sensibilización ambiental dentro de la institución.
Jornadas ecológicas	Desarrollo de acciones participativas de clasificación, reutilización y cuidado del entorno escolar.	Competencia crítica y ética. Competencia ciudadana y corresponsabilidad ambiental.	El aprendizaje ambiental se trasladó a prácticas observables dentro de la sede educativa.
Reducción del uso de plásticos de un solo uso	Promoción de prácticas orientadas a disminuir residuos de difícil aprovechamiento.	Competencia participativa e institucional.	Los estudiantes participaron en actividades asociadas al manejo responsable de residuos y al cuidado del entorno.
Reutilización de materiales reciclables	Aprovechamiento de materiales que antes eran desechados.	Competencia crítica y ética frente al entorno.	Se reconocieron posibilidades de aprovechamiento de los residuos como recursos pedagógicos y ambientales.
Brigada ecológica escolar	Organización de estudiantes para apoyar procesos de sensibilización, acompañamiento y seguimiento.		La brigada funcionó como apoyo para la continuidad organizativa de las actividades ambientales.
Participación de estudiantes, docentes y directivo docente	Vinculación de distintos actores educativos en el desarrollo de la estrategia.		Las acciones no recayeron únicamente en el estudiantado, sino que se asumieron desde una lógica de corresponsabilidad escolar.
Reflexión ambiental sobre el problema de residuos	Análisis de las consecuencias del desaprovechamiento de materiales reciclables y de la disposición inadecuada.		Se evidenció un proceso inicial de apropiación del problema ambiental y de participación frente al manejo responsable de residuos sólidos.

Nota. Elaboración propia a partir de observaciones directas, entrevistas semiestructuradas, grupo focal, revisión documental y actividades desarrolladas en la estrategia de aprendizaje-servicio.

Los resultados de la Tabla 3 muestran que la estrategia no se limitó a la ejecución de actividades ambientales aisladas, sino que articuló diagnóstico, formación, acción práctica y participación escolar. Las competencias ambientales se movilaron de manera gradual en dimensiones cognitivas, procedimentales, actitudinales, ciudadanas, críticas y éticas, principalmente a través de la clasificación en la fuente, la reutilización de materiales reciclables, la sensibilización ambiental, la brigada ecológica y la corresponsabilidad entre actores educativos [31]. Sin embargo, estos avances deben comprenderse como un proceso inicial de apropiación y no como una transformación definitiva de la cultura ambiental institucional [32], [33].

Alcances pedagógicos e institucionales de la experiencia

Los alcances de la experiencia se evidenciaron en cambios iniciales en las prácticas de manejo de residuos, en la participación de distintos actores escolares y en la conformación de una estructura básica de apoyo a través de la brigada ecológica. Estos alcances no se interpretaron como una transformación institucional definitiva, sino como avances pedagógicos y organizativos iniciales que requieren continuidad, acompañamiento docente y condiciones institucionales para sostenerse en el tiempo [34]. En la Tabla 4 se sintetizan los principales alcances identificados, las evidencias del proceso, su interpretación analítica y las condiciones necesarias para su permanencia

Tabla IV. Alcances pedagógicos e institucionales de la experiencia

Alcance identificado	Evidencia del	Interpretación analítica	Condición para su continuidad
Cambios iniciales en hábitos de gestión de residuos	Participación de los estudiantes en actividades de clasificación, reutilización y manejo responsable de residuos.	La experiencia favoreció aproximaciones prácticas al cuidado ambiental y permitió que el aprendizaje no quedara solo en el plano declarativo.	Requiere seguimiento pedagógico para mantener las prácticas de clasificación y reutilización.
Participación colectiva de la comunidad educativa			
Apoyo organizativo mediante la brigada ecológica escolar	Vinculación de estudiantes, docentes y directivo docente en talleres, campañas, jornadas ecológicas y actividades de sensibilización.	Las acciones no quedaron concentradas en un solo actor, sino que se desarrollaron desde una lógica de corresponsabilidad escolar.	Depende de la continuidad de la participación de los actores educativos.
	Conformación de una brigada encargada de apoyar procesos de sensibilización, acompañamiento y seguimiento.	La brigada aportó una estructura inicial para organizar y proyectar las acciones ambientales dentro de la institución.	Su permanencia depende del acompañamiento docente y del reconocimiento institucional de sus funciones.

Incorporación progresiva de acciones ambientales en la dinámica escolar	Presencia de campañas, jornadas ecológicas y actividades ambientales en espacios cotidianos de la sede educativa.	La experiencia comenzó a integrarse a algunas rutinas escolares, aunque todavía no puede hablarse de institucionalización plena.	Requiere integración gradual en la planeación institucional y en las prácticas formativas.
Fortalecimiento inicial de la ciudadanía ambiental	Participación de los estudiantes en acciones orientadas al cuidado del entorno, la sensibilización y la responsabilidad colectiva.	El manejo de residuos se vinculó con una formación ética, participativa y comprometida con el ambiente escolar.	Necesita continuidad en procesos de reflexión, participación y acción comunitaria.
Proyección institucional de la estrategia	Articulación entre actividades pedagógicas, participación escolar y organización ambiental mediante la brigada. Necesidad de mantener la brigada, fortalecer recursos institucionales y sostener el acompañamiento docente.	La experiencia permitió proyectar la educación ambiental más allá de una actividad puntual. La continuidad de la estrategia no está garantizada por la sola implementación; requiere condiciones escolares posteriores.	Depende de recursos, acompañamiento, seguimiento y permanencia de las acciones ambientales. Debe asegurarse seguimiento, corresponsabilidad y apoyo institucional para evitar que las acciones se vuelvan aisladas.

Nota. Elaboración propia a partir del análisis de observaciones directas, entrevistas semiestructuradas, grupo focal, revisión documental y actividades desarrolladas durante la experiencia de aprendizaje-servicio.

Los resultados presentados en la Tabla 4 permiten reconocer que la experiencia tuvo alcances pedagógicos e institucionales iniciales. La participación de estudiantes, docentes y directivo docente, junto con la conformación de la brigada ecológica, permitió avanzar hacia una organización escolar más corresponsable frente al manejo de residuos sólidos. Sin embargo, estos avances deben comprenderse como un proceso en construcción, pues su sostenibilidad dependerá de la permanencia de la brigada, el acompañamiento docente, la disponibilidad de recursos y la incorporación progresiva de las acciones ambientales en la dinámica institucional [25]. Esta necesidad de continuidad coincide con la literatura reciente sobre educación ambiental escolar, que advierte que las acciones aisladas solo se consolidan cuando se articulan con procesos curriculares, institucionales y comunitarios sostenidos [35]-[37].

Conclusiones

En primer lugar, el estudio permitió reconocer que el manejo de residuos sólidos en la Institución Educativa Reyes Araque presentaba limitaciones operativas, pedagógicas e institucionales. Estas se evidenciaron en la producción semanal de 25 kilos de residuos reciclables no aprovechados, la disposición en canecas comunes, la ausencia de separación en la fuente, la falta de señalización ambiental y la inexistencia de puntos ecológicos formalizados. Estos hallazgos mostraron que la problemática no se reducía a la cantidad de residuos generados, sino a la necesidad de organizar procesos formativos y prácticos para su aprovechamiento.

En segundo lugar, la estrategia pedagógica basada en aprendizaje-servicio, donde se incluyeron talleres formativos, campañas de reciclaje constituyó una respuesta contextualizada frente al diagnóstico institucional. Los talleres formativos, las campañas de reciclaje y actividades participativas fomentaron la clasificación de los residuos, promoviendo la reducción del uso de plásticos de un solo uso y la reutilización de materiales reciclables; asimismo la sensibilización en las jornadas ecológicas, las actividades participativas y la brigada ecológica permitieron vincular la formación ambiental con acciones concretas de clasificación, reutilización y seguimiento de las acciones ambientales dentro del plantel. De esta manera, la experiencia articuló aprendizaje, participación y servicio alrededor de una necesidad real del contexto escolar rural; donde todos los actores tomaron conciencia.

En tercer lugar, la estrategia favoreció la movilización gradual de competencias ambientales en dimensiones cognitivas, procedimentales, actitudinales y ciudadanas. Estas competencias se expresaron en una comprensión más situada de la sostenibilidad, en prácticas de clasificación y reutilización de materiales reciclables, y en la participación de los estudiantes en acciones colectivas de cuidado del entorno. Sin embargo, estos avances deben entenderse como un proceso inicial de apropiación ambiental y no como una transformación definitiva de la cultura institucional.

En cuarto lugar, la experiencia mostró alcances pedagógicos e institucionales iniciales, especialmente por la participación de estudiantes, docentes y directivo docente, así como por la conformación de la brigada ecológica escolar. Esta organización permitió ampliar la corresponsabilidad frente al manejo de residuos sólidos y proyectar las acciones ambientales más allá de actividades aisladas. No obstante, su continuidad dependerá del acompañamiento docente, la permanencia de la brigada, la disponibilidad de recursos y la integración progresiva de estas acciones en la dinámica escolar.

Finalmente, el estudio aporta una experiencia situada sobre el uso del aprendizaje-servicio para fortalecer competencias ambientales en una institución educativa rural colombiana. Su principal contribución radica en mostrar que una problemática ambiental concreta puede convertirse en oportunidad pedagógica cuando se articula con diagnóstico, participación comunitaria y acciones formativas. En este sentido, los hallazgos permiten valorar el aprendizaje-servicio como una estrategia pertinente para promover procesos iniciales de corresponsabilidad ambiental en contextos escolares rurales.

Referencias

- [1] S. Kaza, L. C. Yao, P. Bhada-Tata, F. Van Woerden, and D. Levine, *What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050*. Washington, DC, USA: World Bank, 2018, doi: 10.1596/978-1-4648-1329-0.
- [2] United Nations Environment Programme, *Global Waste Management Outlook 2024: Beyond an Age of Waste—Turning Rubbish into a Resource*. Nairobi, Kenya: UNEP, 2024, doi: 10.59117/20.500.11822/44939.
- [3] A. Redman and A. Wiek, "Competencies for advancing transformations towards sustainability," *Frontiers in Education*, vol. 6, Art. no. 785163, 2021, doi: 10.3389/feduc.2021.785163.
- [4] UNICEF, "La juventud en favor de la acción climática. Hacer oír las voces de los jóvenes para proteger el futuro de nuestro planeta," 2023. [Online]. Available: <https://www.unicef.org/es/medio-ambiente-cambio-climatico/juventud-accion>
- [5] P. Aramburuzabala and R. Cerrillo, "Service-learning as an approach to educating for sustainable development," *Sustainability*, vol. 15, no. 14, Art. no. 11231, 2023, doi: 10.3390/su151411231.
- [6] A. Álvarez-Vanegas, S. V. Ramani, and L. Volante, "Service-learning as a niche innovation in higher education for sustainability," *Frontiers in Education*, vol. 9, Art. no. 1291669, 2024, doi: 10.3389/feduc.2024.1291669.
- [7] UNESCO, *Education for Sustainable Development: A Roadmap*. Paris, France: UNESCO Publishing, 2020, doi: 10.54675/YFRE1448.
- [8] W. Leal-Filho, A. L. Salvia, A. Paço, and R. Anholon, "Sustainability education in schools: A systematic review of recent developments," *International Journal of Sustainability in Higher Education*, vol. 23, no. 3, pp. 575–596, 2022, doi: 10.1108/IJSHE-01-2021-0032.
- [9] Consejo Nacional de Política Económica y Social, "Política nacional para la gestión integral de residuos sólidos," Documento CONPES 3874, Departamento Nacional de Planeación, Bogotá, Colombia, Nov. 21, 2016. [Online]. Available: <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3874.pdf>

- [10] K. Brundieters et al., "Key competencies in sustainability in higher education: Toward an agreed-upon reference framework," *Sustainability Science*, vol. 16, no. 1, pp. 13–29, 2021, doi: 10.1007/s11625-020-00838-2.
- [11] D. Wang, "Mechanism of undergraduate students' waste separation behaviour: An empirical analysis," *Computational Intelligence and Neuroscience*, vol. 2022, Art. no. 4475245, 2022, doi: 10.1155/2022/4475245.
- [12] S. Kasavan, N. I. Mohd Ali, and N. A. Masarudin, "Quantification of solid waste in school canteens – A case study from a Hulu Selangor municipality, Selangor," *Planning Malaysia*, vol. 18, no. 11, 2020, doi: 10.21837/pm.v18i11.717.
- [13] B. S. Sağlam and N. Aydın, "Investigation of waste characteristics and recycling behaviour at educational institutes," *Waste Management*, vol. 180, pp. 115–124, 2024, doi: 10.1016/j.wasman.2024.03.036.
- [14] M. N. Tapia, *Aprendizaje-servicio solidario: Guía para docentes*. Buenos Aires, Argentina: Centro Latinoamericano de Aprendizaje y Servicio Solidario, 2022. [Online]. Available: <https://www.clayss.org.ar>
- [15] R. K. Yin, *Case Study Research: Design and Methods*, 5th ed. Thousand Oaks, CA, USA: Sage Publications, 2014.
- [16] R. E. Stake, *The Art of Case Study Research*. Thousand Oaks, CA, USA: Sage Publications, 1995.
- [17] U. Flick, *Introducing Research Methodology: A Beginner's Guide to Doing a Research Project*, 2nd ed. London, U.K.: SAGE Publications, 2015.
- [18] J. M. Puig, R. Batlle, C. Bosch, and J. Palos, *Aprendizaje Servicio: Educar para la Ciudadanía*. Barcelona, Spain: Octaedro, 2007.
- [19] R. Hernández Sampieri, C. Fernández Collado, and P. Baptista Lucio, *Metodología de la investigación*, 6.ª ed. México: McGraw-Hill Education, 2014.

- [20]D. Campo-Castro, L. T. Collazos-Gutiérrez, S. Quintero-Merchán, and O. M. Miranda-Samper, "Educación ambiental: Perspectiva crítica en el modelo universitario de Colombia," Encuentros. Revista de Ciencias Humanas, Teoría Social y Pensamiento Crítico, no. Extra, pp. 167–180, 2021, doi: 10.5281/zenodo.4758723.
- [21]L. S. Vygotsky, *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes*. Cambridge, MA, USA: Harvard University Press, 1978, doi: 10.2307/j.ctvjf9vz4.
- [22]A. Zabala and L. Arnau, *11 ideas clave: Cómo aprender y enseñar competencias*. Barcelona, Spain: Editorial Graó, 2007.
- [23] E. G. Estrada-Araoz, K. H. Huaypar-Loayza, and H. J. Mamani-Uchasara, "La educación ambiental y el manejo de residuos sólidos en una institución educativa de Madre de Dios, Perú," *Ciencia Amazónica (Iquitos)*, vol. 8, no. 2, pp. 239–252, 2020, doi: 10.22386/cav8i2.300.
- [24]W. R. Gordillo-González, S. Sierralta-Pinedo, and R. S. Benites-Aliaga, "Educación ambiental y manejo de residuos sólidos en la Institución Educativa José Faustino Sánchez Carrión Trujillo," *Mendive. Revista de Educación*, vol. 21, no. 4, Art. no. e3527, 2023. [Online]. Available: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9195190>
- [25]J. Holst, J. Grund, and A. Brock, "Whole Institution Approach: Measurable and highly effective in empowering learners and educators for sustainability," *Sustainability Science*, vol. 19, pp. 1359–1376, 2024, doi: 10.1007/s11625-024-01506-5.
- [26]J. López-Santiago, M. de Francisco Alonso, S. Zubelzu-Minguez, L. Ruiz-Garcia, and M. T. Gómez-Villarino, "Fostering sustainable development values among engineering students using Service-Learning," *Frontiers in Education*, vol. 9, Art. no. 1408896, 2024, doi: 10.3389/feduc.2024.1408896.
- [27]L. Paternina Martínez y Y. L. Perdomo Useche, "Convirtiendo las basuras en oportunidades: gestión de residuos sólidos en institución educativa rural," *Gestión y Ambiente*, vol. 27, no. 2, p. 16, 2025, doi: 10.15446/gav.27n2.118992.
- [28]Á. Fajardo Florez, C. Martínez Perlaza y L. García-Noguera, "Creando conciencia sobre el manejo de residuos sólidos inorgánicos: una experiencia en una institución educativa," *Inclusión y Desarrollo*, vol. 11, no. 1, pp. 39–54, 2024, doi: 10.26620/uniminuto.inclusion.11.1.2024.39-54.
- [29]A. Henao-Castro y M. P. Vives-Hurtado, "El aprendizaje-servicio como referente para potenciar la educación ambiental en Colombia," *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, no. 57, pp. 84–100, 2025, doi: 10.17227/ted.num57-19074.

- [30] G. P. Ojeda-González y J. A. Castro-Moreno, "Los proyectos ambientales escolares (PRAE) y la educación ambiental comunitaria (EAC): encuentros y desencuentros en las orientaciones curriculares colombianas," *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, no. 54, pp. 84–101, 2023, doi: 10.17227/ted.num54-17608.
- [31] M. A. Aranda-Vejarano, Y. M. Valiente-Saldaña, F. A. Díaz-Valiente, and S. P. Yi-Kcmot, "Educación ambiental en instituciones educativas y cuidado del medio ambiente: Revisión sistemática," *Koinonía*, vol. 8, suppl. 1, pp. 691–704, 2023, doi: 10.35381/r.k.v8i1.2835.
- [32] E. Viveros Rodríguez, D. M. Mina Rosas y L. García-Noguera, "Competencias ambientales: aproximación desde una reflexión conceptual," *Inclusión y Desarrollo*, vol. 11, no. 2, pp. 99–110, 2024, doi: 10.26620/uniminuto.inclusion.11.2.2024.99-110.
- [33] J. E. Condori Machaca, M. E. Ramírez Cubas, H. F. Cañari Marticorena y B. P. Solís Trujillo, "Análisis de las competencias ambientales en educación básica: una revisión sistemática," *Horizontes. Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, vol. 9, no. 40, pp. 600–619, 2025, doi: 10.33996/revistahorizontes.v9i40.1164.
- [34] Y. N. Bonilla-Mendoza and I. Garzón-Barragán, "Algunas características del contexto ambiental del colegio Tabora para proyectar la formación ecociudadana de estudiantes de grado quinto," *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, no. 51, pp. 57–76, 2022, doi: 10.17227/ted.num51-11916.
- [35] G. J. Cruz Visa, "Educación ambiental en instituciones educativas de educación básica en Latinoamérica: Revisión sistemática," *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, vol. 6, no. 3, pp. 723–739, 2022, doi: 10.37811/clġrcm.v6i3.2255.
- [36] C. Galindo-Quiroga, A. Pulgarín-Ramírez y D.-A. Ospina-Ramírez, "Proyecto Ambiental Escolar: dispositivo educativo en la configuración de subjetividades ambientales," *Letras Verdes. Revista Latinoamericana de Estudios Socioambientales*, no. 35, pp. 65–82, 2024, doi: 10.17141/letrasverdes.35.2024.6014.
- [37] J. F. Farfán Pimentel, R. Delgado Arenas y D. E. Farfán Pimentel, "Educación ambiental, currículo, estrategias y políticas para la sostenibilidad: una revisión sistemática," *Alfa Revista de Investigación en Ciencias Agronómicas y Veterinarias*, vol. 8, no. 23, pp. 576–592, 2024, doi: 10.33996/revistaalfa.v8i23.287.