

El reciclaje educativo como medio para el desarrollo de competencias ambientales en escuelas de Quito

Educational recycling as a means for developing environmental skills in Quito schools

-Fecha de recepción: 28-10-2025 -Fecha de aceptación: 12-11-2025 -Fecha de publicación: 11-12-2025

Blanca Patricia Simaliza Collay
Investigador independiente Quito, Ecuador
docenteb@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0002-3214-4976>

Lizeth Miroslava Garcés Vargas
Investigador independiente Quito, Ecuador
miroslava.13@hotmail.com
<https://orcid.org/0009-0005-2455-2971>

Luis Marcelo Simaliza Collay
Investigador independiente Quito, Ecuador
simalizaluis46@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0000-6377-2372>

Resumen

La gestión ineficiente de residuos sólidos urbanos en Quito ha evidenciado lagunas en la acción proambiental ciudadana. Esto indica la necesidad de validar estrategias pedagógicas efectivas para el desarrollo de competencias ambientales. El objetivo general de este artículo es realizar una revisión sistemática de la bibliografía existente sobre la relación entre el reciclaje educativo y el desarrollo de competencias ambientales para sintetizar las estrategias pedagógicas más efectivas y las lagunas de conocimiento en contextos escolares de la Ciudad de Quito. Para ello se empleó una metodología de revisión sistemática con el protocolo PRISMA en importantes bases de datos. Como resultados se obtuvo que el reciclaje educativo actúa como un catalizador para el desarrollo de competencias en sus tres dimensiones: cognitiva al fomentar el pensamiento crítico y la comprensión sistémica mediante la creación de materiales didácticos y la co-creación de soluciones; actitudinal al promover una cultura de responsabilidad, conciencia ecológica y empoderamiento del estudiante como agente de cambio; y procedimental porque desarrolla habilidades prácticas como la clasificación de residuos y competencias transversales como el trabajo en equipo, la colaboración y la participación ciudadana. El análisis metodológico da una convergencia hacia enfoques mixtos en los estudios de campo con una combinación de encuestas y entrevistas que permiten la triangulación de datos. Se concluye que aunque existe una articulación entre el reciclaje educativo y las competencias ambientales se identifica una laguna de conocimiento en la evaluación del impacto debido a la dependencia del auto-reporte y la ausencia de seguimientos longitudinales.

Palabras clave:

Reciclaje educativo; competencias ambientales; escuela, Quito

Abstract

The inefficient management of municipal solid waste in Quito has revealed gaps in pro-environmental citizen action. This indicates the need to validate effective pedagogical strategies for developing environmental competencies. The general objective of this article is to conduct a systematic review of the existing literature on the relationship between educational recycling and the development of environmental competencies in order to synthesize the most effective pedagogical strategies and identify knowledge gaps in school contexts in the city of Quito. A systematic review methodology using the PRISMA protocol was employed in major databases. The results showed that educational recycling acts as a catalyst for the development of competencies in three dimensions: cognitive, by fostering critical thinking and systemic understanding through the creation of teaching materials and the co-creation of solutions; attitudinal, by promoting a culture of responsibility, ecological awareness, and student empowerment as agents of change; and procedural, by developing practical skills such as waste sorting and transversal competencies such as teamwork, collaboration, and civic participation. The methodological analysis reveals a convergence toward mixed-methods approaches in field studies, combining surveys and interviews to enable data triangulation. It concludes that while there is a link between educational retraining and environmental competencies, a knowledge gap exists in impact assessment due to reliance on self-reporting and the lack of longitudinal follow-up.

Keywords

Educational recycling; environmental skills; school, Quito

Introducción

La sostenibilidad global y la necesidad urgente de tratar la crisis climática han puesto a la educación ambiental como una de las bases importantes de la formación ciudadana (UNESCO, 2023). En este marco la gestión eficiente de los residuos sólidos urbanos son uno de los grandes desafíos y en especial en mega-ciudades y centros urbanos de rápido crecimiento como es el caso del Distrito Metropolitano de Quito (DMQ). La incapacidad de manejar de forma adecuada los desechos genera un impacto ecológico directo al tiempo que pone de manifiesto una laguna en la conciencia y la acción proambiental de la ciudadanía.

A nivel de política pública en Ecuador los ejes institucionales del Ministerio de Educación para el periodo 2021-2025 buscan de manera activa la vinculación con la comunidad y la implementación de una educación inclusiva e intercultural (Ministerio de Educación, 2022). Este marco institucional provee el espacio ideal para la integración de la educación ambiental con la búsqueda de la trascendencia la enseñanza teórica para fomentar prácticas concretas de sostenibilidad.

En el escenario de Quito se distingue por esfuerzos concretos de gestión integral de residuos sólidos. La Empresa Pública Metropolitana de Gestión Integral de Residuos Sólidos (EMGIRS EP) ha desarrollado el proyecto Quito a Reciclar, el que tiene en cuenta a las instituciones educativas como un punto estratégico de intervención (EMGIRS, 2021). Estos programas incluyen capacitaciones y visitas a centros de gestión ambiental con la meta ambiciosa de alcanzar de manera anual al 33% de los estudiantes del DMQ como parte de un plan maestro de GIRS con proyecciones hasta 2025. La iniciativa demuestra una alta relevancia local al alinear la necesidad práctica de la gestión de residuos con el objetivo de desarrollar programas de educación y sensibilización para la ciudadanía (EMGIRS, 2021).

En contraste con lo dicho existe una distinción entre la simple sensibilización (la conciencia de un problema) y el desarrollo de competencias ambientales entendida como la capacidad integrada para actuar y resolver problemas. Aunque las instituciones de Quito invierten en la actualidad en programas de reciclaje educativo la eficacia de estas intervenciones masivas para ir más allá de la logística y generar cambios comportamentales y actitudinales medibles en el estudiante aún debe ser validada. El valor de esta revisión sistemática está en sintetizar las mejores prácticas globales y regionales para asegurar que la política pública local de GIRS esté fundamentada en modelos

pedagógicos que en efectivo fomenten una ciudadanía competente desde el punto de vista ecológico.

Sobre esta base el problema central que aborda este estudio es la fragmentación de la evidencia científica sobre qué estrategias específicas de reciclaje educativo implementadas en el entorno escolar logran de manera efectiva el desarrollo holístico de las competencias ambientales. La literatura identifica una limitación recurrente en la integración efectiva de la educación ambiental en el currículo escolar hecho que dificulta el desarrollo de competencias en los estudiantes (Condori et al., 2025). A pesar de que el reciclaje es una actividad común el desafío es determinar si se utiliza como una actividad aislada o si está integrada en enfoques pedagógicos que fomentan el pensamiento crítico y la toma de decisiones informada.

La necesidad de esta revisión sistemática de la literatura es de vital importancia para avanzar en el campo de la pedagogía ambiental. El conocimiento actual está compuesto por numerosos estudios empíricos aislados que reportan resultados variables. Una revisión sistemática de la literatura permite la transición de la mera acumulación de datos a una síntesis consolidada al mapear la evaluación y los resultados de impacto. Esto contribuye al conocimiento al identificar con precisión qué componentes del reciclaje educativo (tales como talleres, aprendizaje activo o proyectos de huertos) tienen mayor potencia para generar competencias complejas (Condori et al., 2025).

En el ámbito social la investigación da una base empírica indispensable para el diseño curricular y las intervenciones escolares en el DMQ. Al identificar las estrategias más eficaces se asegura que los recursos municipales como es el caso de los de EMGIRS EP no se limiten a la logística de recolección. En su lugar deben fomentar individuos responsables, capaces de sostener comportamientos proambientales a largo plazo y de participar de manera activa en la mejora de la GIRS de Quito.

El conocimiento actual converge en que las propuestas pedagógicas activas que incluyen iniciativas como el reciclaje tienen una incidencia positiva en el comportamiento proambiental de los estudiantes. Las competencias ambientales son conceptualizadas como un conjunto integrado de conocimientos, habilidades, actitudes e importantes valores para afrontar los desafíos ecológicos.

Como contrapartida a lo dicho en el párrafo anterior, la literatura reciente pone de relieve algunos vacíos como es el caso de la especificidad regional y contextual. De acuerdo con Zhang et al. (2025) Pese al valor universal de la educación ambiental hay un vacío en el análisis de las prácticas pedagógicas y su efectividad en regiones subrepresentadas, en particular en el Sur Global. Esto es elemental porque la efectividad del reciclaje educativo está muy ligado a la infraestructura y los desafíos socioeconómicos del contexto local. La mayoría de los hallazgos fuertes son de países con sistemas de gestión de residuos y estructuras educativas distintas.

Asimismo, hay controversias entre la actividad aislada y la integración curricular. Hay una controversia persistente sobre la calidad de la implementación de la educación ambiental. La literatura señala la dificultad de integrar el tema de manera efectiva y holística en el currículo escolar. Esto a menudo deriva en que el reciclaje educativo se ejecute como una actividad periférica o aislada. Esta falta de integración profunda obstaculiza el desarrollo del pensamiento crítico y con ello se mantiene las competencias a un nivel superficial (sensibilización) en lugar de alcanzar el nivel de acción y responsabilidad ética requerido (Condori et al., 2025).

En esta línea de ideas el objetivo general del artículo es realizar una revisión sistemática de la bibliografía existente sobre la relación entre el reciclaje educativo y el desarrollo de competencias ambientales para sintetizar las estrategias pedagógicas más efectivas y las lagunas de conocimiento en contextos escolares de la Ciudad de Quito entre 2021 y 2025. Del mismo modo, los objetivos específicos son:

- 1) Identificar y seleccionar las fuentes bibliográficas relevantes publicadas entre 2021 y 2025 que traten sobre la implementación de programas de reciclaje en entornos educativos.
- 2) Catalogar y describir las principales líneas temáticas y hallazgos en la literatura seleccionada con énfasis en la articulación entre el reciclaje educativo y los componentes actitudinales, cognitivos y procedimentales de las competencias ambientales en Escuelas de Quito.
- 3) Analizar los estudios seleccionados para evaluar el impacto del reciclaje educativo en el comportamiento proambiental de los estudiantes de Escuelas de Quito.

Este artículo de revisión sistemática se estructura para dar un análisis exhaustivo y transparente de la evidencia. Tras la Introducción la revisión previa de la literatura expone los fundamentos conceptuales de las competencias ambientales, el reciclaje educativo y los debates actuales. La

sección de Metodología describe de forma detallada la estrategia de búsqueda, los criterios de selección y el proceso de evaluación de la calidad metodológica de los estudios con las directrices PRISMA. Luego la sección de resultados contiene la síntesis estructurada de los hallazgos. Las conclusiones dan una síntesis concisa de los aportes de la revisión e indican futuras líneas de investigación.

La revisión sistemática se fundamenta en el marco de la Educación para el Desarrollo Sostenible (EDS) la cual busca capacitar a los individuos para tomar decisiones informadas en favor de la integridad ambiental. El reciclaje educativo se considera una intervención pedagógica específica dentro de este marco. Dado que el estudio es una revisión sistemática de la literatura el rigor metodológico exige que las variables de Intervención (reciclaje educativo) y el resultado (competencias ambientales) sean definidas desde la perspectiva operacional para garantizar que la búsqueda bibliográfica y la síntesis de resultados sean coherentes y medibles.

En cuanto a las competencias ambientales se definen como el conjunto integrado de recursos que permiten al individuo comprender, evaluar de manera crítica y proponer soluciones viables a los problemas ambientales al promover de manera activa la sostenibilidad (Araujo et al., 2022). Esta concepción supera la idea simplista de la mera adquisición de información.

Existe una fuerte concordancia en la literatura reciente en modelar las competencias ambientales alrededor de una estructura tridimensional, como son (Felix, 2019):

- Los conocimientos: involucran la comprensión de los sistemas ecológicos, las causas y efectos de las problemáticas ambientales e incluyen ahí los procesos de Gestión Integral de Residuos Sólidos.
- Las habilidades: abarcan el desarrollo de capacidades prácticas, como el pensamiento sistémico, la evaluación crítica de la información, la resolución de problemas y el diseño e implementación de estrategias de reducción, reutilización y reciclaje (3R).
- Las actitudes y los valores: son el componente ético y afectivo manifestado en la responsabilidad, el compromiso ético, la sensibilidad hacia el entorno y el comportamiento proambiental.

Dado que la competencia ambiental es multidimensional el éxito de una estrategia de reciclaje educativo no puede limitarse a la evaluación de la retención de conocimiento teórico. El desarrollo

efectivo de la competencia ambiental debe manifestarse en el componente actitudinal/conductual. Esto exige que los estudios primarios revisados utilicen instrumentos de evaluación rigurosos que capturen el cambio de comportamiento proambiental, la aplicación de habilidades prácticas y la internalización de valores (Avinç y Doğan, 2025).

Vinculado con el debate conceptual en cuanto a la conciencia versus el agenciamiento, la educación ambiental de forma tradicional se ha centrado en la promoción de la conciencia y la sensibilidad ambiental (Barrero y Silva, 2024). No obstante la tendencia pedagógica actual que ha sido impulsada por la emergencia climática exige ir más allá de la sensibilización. La literatura más reciente aboga por el concepto de agenciamiento (agency) entendida como la capacidad del individuo de influir en su entorno y de tomar acción proactiva (Mora y Guerrero, 2022).

En este sentido autores como Velasco et al. (2025) argumentan que la competencia ambiental debe traducirse en la capacidad real de diseñar, evaluar y proponer soluciones de sostenibilidad dentro del propio contexto educativo. Esta visión de la competencia que busca la acción activa y el pensamiento evaluativo se contraponen de manera directa a los enfoques que se limitan a promover la ecoeficiencia básica o la recepción pasiva de información. La revisión sistemática busca dilucidar si las estrategias de reciclaje educativo han logrado esta transición de la concientización pasiva a la acción proactiva y el agenciamiento, sobre la base de evidencias de estudios previos.

Por su parte, el reciclaje educativo se define como el conjunto de estrategias pedagógicas deliberadas que utilizan la gestión de residuos sólidos casi siempre a través de las 3R, como un tema transversal y un vehículo para el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) y el desarrollo de las competencias ambientales

Sánchez et al. (2024) enfatizan que las estrategias pedagógicas centradas en la reducción, reutilización y reciclaje de residuos sólidos inorgánicos deben integrarse en el currículo de manera que fomenten el pensamiento crítico y la responsabilidad desde edades tempranas. La efectividad de estas estrategias está en el enfoque práctico y la conexión directa con el entorno de los estudiantes.

La literatura revisada identifica diversas estrategias comunes en esta área, tales como: la creación y gestión de huertos escolares que utilizan el compostaje de orgánicos; talleres creativos y artísticos que emplean residuos inorgánicos (plástico, papel, cartón); y simulacros o proyectos de

clasificación de residuos en la fuente a menudo implementados como parte de programas más amplios.

La profundidad de la intervención es un punto de controversia metodológica y teórica en el reciclaje educativo. Una línea de crítica argumenta que varios de los programas de reciclaje escolar son logísticos, enfocándose en la infraestructura de recolección y separación de desechos. Si la intervención se limita a este aspecto las competencias ambientales desarrollada es solo procedimental. Algunos autores señalan que estas estrategias carecen de la profundidad necesaria para abordar los principios subyacentes de la Economía Circular o la reducción en la fuente. Esto limita la capacidad del estudiante para entender las implicaciones sistémicas de su consumo (Araujo et al., 2022; Avinç y Doğan, 2025).

En contraste la otra línea argumental sustentada por estudios recientes dice que la participación en proyectos logísticos, en los momentos en los que está mediada por una instrucción reflexiva y el compromiso docente, cultiva un sistema de valores positivo hacia el desarrollo sostenible (Kosta et al., 2025). En este escenario los docentes desempeñan un gran papel porque su interés y sensibilidad hacia el reciclaje y la educación ambiental se pone de manifiesto en la inclinación a incluir proyectos curriculares de economía circular al beneficiar a estudiantes y comunidades. Por lo tanto el reciclaje educativo actúa como un punto de partida tangible, cuya eficacia depende de la calidad pedagógica de su mediación.

Asimismo, la articulación entre el reciclaje educativo (intervención) y las competencias ambientales (resultado) se cimienta en teorías de aprendizaje constructivista y experiencial. El contexto de Quito con sus programas establecidos de GIRS (EMGIRS EP) da un entorno de aplicación real que es elemental para el aprendizaje basado en la acción. La práctica del manejo de residuos sólidos permite a los estudiantes adquirir conocimientos operativos (clasificación) al tiempo que desarrollan habilidades de gestión de proyectos e internalizar valores como la responsabilidad cívica y la ética ecológica.

Materiales y Métodos

El alcance de esta investigación se centra en analizar la producción científica publicada entre los años 2021 y 2025 sobre la implementación y evaluación de estrategias de reciclaje educativo. El objetivo es comprender cómo estas estrategias contribuyen al desarrollo de competencias

ambientales y al fomento del comportamiento proambiental. La población de estudio se circunscribe al contexto de las escuelas de EGB de Quito, Ecuador. Por lo tanto esta revisión sistemática sintetiza la evidencia empírica disponibles sobre dicha temática en el contexto geográfico y temporal especificado.

Este estudio se basa en una metodología documental y descriptiva fundamentada en una revisión sistemática de la literatura académica existente. Mediante las directrices del protocolo PRISMA se recopiló y analizó información procedente de fuentes secundarias publicadas entre 2021 y 2025. La muestra incluye artículos científicos enfocados en el reciclaje educativo como medio para el desarrollo de competencias ambientales en escuelas de Quito. Los textos fueron seleccionados mediante un muestreo por conveniencia con la priorización de aquellos que tienen relevancia temática y que cumplieran con los criterios definidos durante la etapa de búsqueda.

2.1. Diseño de investigación

La investigación se llevó a cabo mediante un diseño basado en la revisión sistemática de la literatura. Esto conlleva un procedimiento riguroso para localizar, elegir y compilar estudios relevantes. Esta estrategia metodológica facilita la recopilación y el análisis de aportes provenientes de distintos autores con el objetivo de formular conclusiones integradoras. El enfoque del estudio estuvo dirigido a examinar artículos empíricos y antecedentes que indagaran sobre el reciclaje educativo como medio para el desarrollo de competencias ambientales en escuelas de Quito.

2.2. Estrategia de búsqueda y criterios de elegibilidad

La búsqueda bibliográfica se efectuó en bases de datos científicas reconocidas como es el caso de como Scopus, Scielo, Redalyc, Dialnet y Lantindex. Se utilizaron términos en español e inglés relacionados con el propósito de estudio con la combinación de palabras clave mediante operadores booleanos como se muestra en la Tabla 1:

Tabla 1

Cadenas de búsquedas empleadas

N°	Cadenas	Base de datos
C1	("Reciclaje educativo" OR "Estrategias pedagógicas residuos") AND ("Competencias ambientales" OR "Conciencia ambiental")	Scopus
C2	"Educational recycling" AND "environmental competencies" AND "schools"	Scopus

C3	("Reciclaje escolar" OR "Gestión de residuos educativos") AND "Impacto actitudes ambientales"	SciELO, Redalyc
C4	"Educational recycling" AND "sustainability education" AND (Quito OR Ecuador OR "Global South")	Scopus
C5	("Competencias ambientales" AND "Educación Básica") AND (Metodología OR Estrategia)	Scopus
C6	("Waste management education" AND "pro-environmental behaviour") AND schools	Scopus
C7	"Reciclaje escolar" AND "competencias en estudiantes" AND 2021:2025	Redalyc
C8	"Circular economy education" AND "primary schools"	Dialnet
C9	("Environmental competencies" AND "curricular integration") AND "Pedagogical strategies"	Lantindex
C10	"Educación ambiental" AND "reciclaje experiencial" AND "actitudes proambientales"	SciELO, Redalyc

Fuente: Elaboración propia

Con el seguimiento de este enfoque metodológico se efectuó una búsqueda preliminar al tomar en cuenta los títulos, los resúmenes y las palabras clave de los documentos registrados. Después los resultados fueron depurados mediante la aplicación de criterios de inclusión definidos con antelación. Este proceso se desarrolló de forma simultánea en las bases de datos seleccionadas para contabilizar el número de artículos obtenidos en cada etapa del procedimiento.

2.3. Criterios de inclusión y exclusión

Los criterios de inclusión y exclusión se pueden ver en la Figura 1.

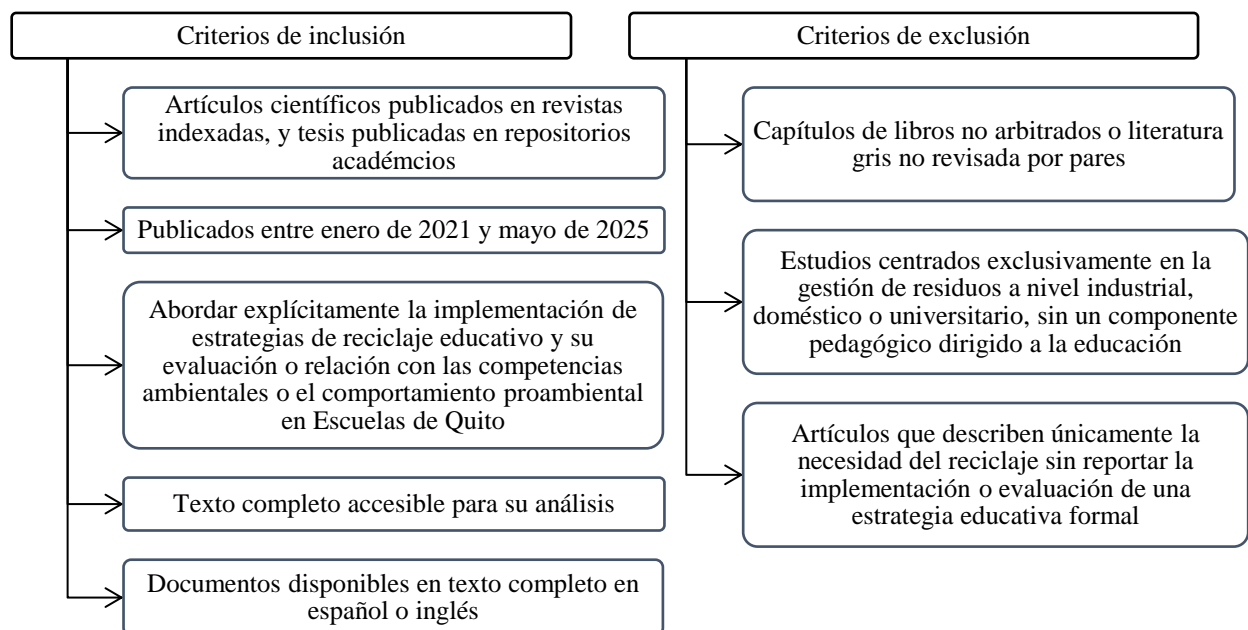


Fig. 1. Criterios de inclusión y exclusión utilizados

2.3.1. Evaluación de la calidad metodológica

Para garantizar la fiabilidad y validez de la evidencia sintetizada se llevó a cabo una evaluación de la calidad metodológica de los siete artículos seleccionados. Se utilizó una herramienta de evaluación crítica diseñada ad-hoc adaptada de los principios de las guías de valoración como CASP (Critical Appraisal Skills Programme).

Los criterios de evaluación se centraron en los siguientes aspectos:

- Claridad de los objetivos: ¿Están claramente definidos el propósito y los objetivos del estudio?
- Rigor metodológico: ¿La metodología empleada (diseño, muestra, instrumentos) es adecuada para responder a la pregunta de investigación?
- Presentación de resultados: ¿Los resultados se presentan de manera clara, coherente y están relacionados de manera directa con los objetivos?
- Contribución al campo: ¿El estudio aporta de manera significativa al conocimiento sobre el reciclaje educativo y las competencias ambientales en el contexto escolar?

Cada artículo fue calificado como de calidad alta, calidad media o calidad baja. En este sentido, todos los estudios incluidos en la fase final de análisis fueron calificados como de calidad alta para asegurar la robustez de las conclusiones de esta revisión.

2.4. Análisis de los datos

Una vez establecidos los criterios de inclusión se procedió a la etapa de selección con el seguimiento de las directrices del protocolo PRISMA. En el inicio del proceso se localizaron numerosos artículos mediante una búsqueda estratégica que combinó palabras clave en diversas bases de datos. Tras eliminar registros duplicados y examinar títulos y resúmenes la muestra se redujo a aquellos estudios que cumplían con los requisitos de relevancia.

Al concluir esta fase la muestra final quedó compuesta por siete artículos científicos que cumplían con todos los criterios. Se determinó que este número era adecuado al alcanzar un punto de saturación de la información; es decir, el análisis de nuevos artículos no aportaba nuevos conceptos o temáticas relevantes sobre la implementación de estrategias de reciclaje educativo para el desarrollo de competencias ambientales en escuelas de Quito que no hubieran sido identificados

en los estudios previos. De este modo la muestra de siete estudios se consideró completa y suficiente para realizar un análisis exhaustivo y profundo al garantizar la representatividad de los hallazgos disponibles en la literatura científica delimitada.

La aplicación del protocolo PRISMA (ver Figura 2) permitió asegurar la transparencia del procedimiento representado mediante un diagrama que muestra la cantidad de registros encontrados, descartados e incluidos.

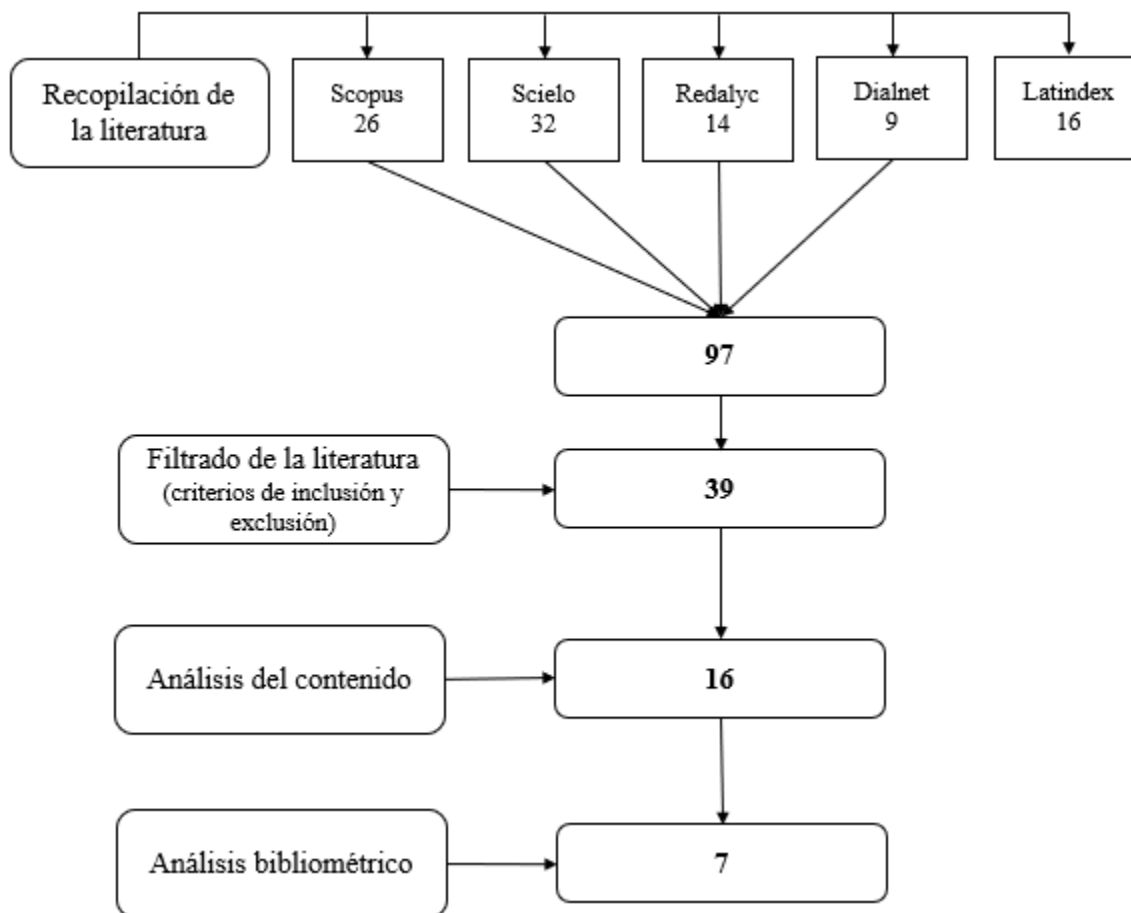


Fig. 2. *flujo PRISMA*

Durante la aplicación del método PRISMA se lograron identificar siete estudios que tienen una alta correspondencia con el enfoque y los objetivos definidos en esta investigación. Estos artículos fueron encontrados en las bases de datos científicas consultadas las cuales se especifican en la Figura 2, donde el universo total de estudio fue de noventa y siete.

2.4. Consideraciones éticas

Esta investigación se lleva a cabo con los principios éticos propios del ámbito académico con especial atención a la adecuada atribución de ideas y descubrimientos a sus respectivos autores en el proceso de revisión bibliográfica. Para garantizar este reconocimiento se utiliza un sistema de citación conforme a los lineamientos de la séptima edición de las normas APA para identificar de manera correcta cada fuente utilizada.

Resultados

Este apartado se dedica al análisis e interpretación de la literatura seleccionada en el marco de la revisión sistemática sobre el reciclaje educativo y el desarrollo de competencias ambientales en contextos escolares de Quito al abarcar el período 2021-2025. El análisis se estructura en torno a los dos objetivos específicos de la investigación. Primero se catalogan y describen las líneas temáticas y hallazgos con un enfoque en la articulación conceptual del reciclaje educativo con los componentes cognitivos, actitudinales y procedimentales de las competencias ambientales. Luego se examinan las metodologías empleadas en dichos estudios para evaluar el impacto de estas iniciativas en el comportamiento proambiental de los estudiantes.

La selección de artículos aunque con variaciones geográficas que enriquecen la perspectiva da un panorama multifacético de las estrategias pedagógicas actuales. Los estudios realizados directamente en Quito (Castillo, 2024; Silva, 2024; León y Vásquez, 2022) dan una visión contextualizada de la realidad local mientras que otros trabajos (Cajiao y Zatizabal, 2025; Duda, 2022; Criollo et al., 2024; Cebrián et al., 2025) aportan marcos metodológicos y prácticos más amplios que permiten identificar tendencias y enfoques innovadores aplicables al contexto quiteño.

Para facilitar una visión comparativa y estructurada de los hallazgos, la Tabla 2 sintetiza las características principales de los siete estudios analizados. En ella se detallan el enfoque de cada investigación, su contexto geográfico, los hallazgos desglosados por componente de las competencias ambientales (cognitivo, actitudinal y procedimental) y la metodología de evaluación empleada.

Tabla 2
Síntesis de los estudios analizados

Autores y año	Enfoque principal / intervención	Hallazgos	Metodología de evaluación
Castillo (2024)	Creación de material didáctico con productos reciclables	<ul style="list-style-type: none"> Cognitivo: Fomenta un aprendizaje práctico sobre los beneficios del reciclaje Actitudinal: Promueve la concientización y una cultura de responsabilidad ambiental 	Mixta: Revisión bibliográfica, encuestas a estudiantes y entrevistas a docentes
Silva (2024)	Guía didáctica para la gestión participativa de residuos	<ul style="list-style-type: none"> Actitudinal: Evidencia interés en los estudiantes, pero indica la necesidad de acciones guiadas para la sensibilización Procedimental: Fomenta la acción comunitaria y la toma de decisiones colectivas 	Mixta: Encuestas a estudiantes y entrevistas a expertos
León y Vásquez (2022)	Introducción al concepto y uso de bioplásticos	<ul style="list-style-type: none"> Cognitivo: Amplía el conocimiento hacia la innovación y la ciencia de materiales. 	Mixta: Revisión bibliográfica, encuestas y entrevistas
Cajiao y Zatizabal (2025)	El valor pedagógico del reciclaje en etapas tempranas	<ul style="list-style-type: none"> Cognitivo: Desarrolla resolución de problemas, creatividad y pensamiento crítico Actitudinal: Permite la construcción de una sólida conciencia ecológica Procedimental: Mejora el trabajo en equipo y la colaboración 	Mixta: Cuestionario y entrevistas
Duda (2022)	Talleres de co-creación para fomentar actitudes proambientales	<ul style="list-style-type: none"> Actitudinal: Identifica los juicios morales y el empoderamiento como claves para el compromiso Procedimental: Desarrolla habilidades de comunicación y deliberación. 	Cualitativa: Enfoque inductivo general para analizar datos de los talleres
Criollo et al. (2024)	Uso de Realidad Aumentada Móvil (MAR) para la educación ambiental	<ul style="list-style-type: none"> Cognitivo: Demuestra que las herramientas digitales mejoran la comprensión, memoria y motivación. 	Mixta: Cuestionario y entrevista
Cebrián et al. (2025)	Implementación de asambleas escolares sobre el clima	<ul style="list-style-type: none"> Cognitivo: Desarrolla una comprensión sistémica de los problemas ambientales Actitudinal: Fomenta un sentido de agencia y empoderamiento Procedimental: Desarrolla habilidades de participación ciudadana, negociación y consenso. 	Mixta: Cuestionarios de satisfacción y análisis de los productos generados (recomendaciones)

Fuente: Elaboración propia

La tabla anterior evidencia una distinción dentro de la literatura seleccionada. Varios de los estudios convergen en el uso de metodologías mixtas al combinar encuestas y entrevistas para evaluar intervenciones pedagógicas aplicadas. Por otra parte se introducen enfoques metodológicos innovadores como la investigación-intervención y el uso de tecnologías que enriquecen el análisis.

3.1. El componente cognitivo

La literatura pone de manifiesto que el reciclaje educativo es un catalizador elemental para el desarrollo cognitivo. Los estudios demuestran que estas iniciativas van más allá de la mera

transmisión de información sobre la separación de residuos. En el ámbito quiteño el trabajo de Castillo (2024) prueba cómo la creación de material didáctico reciclable se convierte en un vehículo para que los estudiantes de Educación General Básica (EGB) aprendan sobre las posibilidades y beneficios de los productos reciclados para con ello fomentar un aprendizaje práctico y significativo. De manera similar León y Vásquez (2022) introducen el concepto de bioplásticos en su estudio en instituciones de Quito al ampliar el espectro cognitivo del reciclaje hacia la innovación y la ciencia de materiales. Esto demuestra un avance hacia temáticas ambientales más complejas.

Cajiao y Zatzabal (2025) sintetizan que las actividades de reciclaje impulsan capacidades cognitivas como es el caso de la resolución de problemas, la creatividad y el pensamiento crítico. Al clasificar materiales, diseñar herramientas didácticas o participar en proyectos de reutilización, los niños se enfrentan a desafíos que nutren su capacidad para tomar decisiones reflexivas. Este hallazgo se complementa con el estudio de Criollo et al. (2024) que explora el uso de tecnologías como la Realidad Aumentada Móvil (MAR). Aunque no se centra en Quito su análisis es pertinente al demostrar que las herramientas digitales pueden mejorar la comprensión, la memoria y la motivación con la transformación de conceptos abstractos de sostenibilidad en experiencias interactivas y visuales.

La investigación de Cebrián et al. (2025) sobre las asambleas escolares de clima introduce una dimensión cognitiva de alto nivel con la co-creación de recomendaciones políticas. Este proceso exige que los estudiantes comprendan los problemas ambientales, investiguen, deliberen y sintetizen información para formular soluciones viables al desarrollar así una comprensión sistémica de los desafíos de la sostenibilidad.

3.2. Los componente actitudinal

El desarrollo de una actitud proambiental es el hallazgo más consistente en toda la literatura analizada. Los estudios en Quito lo confirman de manera explícita. Castillo (2024) centra su investigación en la concientización del cuidado ambiental con la demostración de que el uso de materiales reciclados promueve una cultura de responsabilidad. Por su parte Silva (2024) analiza la gestión participativa de residuos y concluye que aunque los estudiantes muestran interés y preocupación se requiere de acciones guiadas para fomentar la conciencia y la sensibilización ecológica.

Este componente actitudinal es profundizado por Duda (2022) quien a través de talleres de co-creación identifica que los juicios morales son un factor determinante en la configuración de actitudes proambientales. En los momentos en los que los individuos ven los problemas ambientales como una cuestión ética y de responsabilidad su compromiso se fortalece. Este punto de vista se alinea con lo propuesto por Cajiao y Zatzabal (2025) quienes afirman que introducir prácticas de reciclaje desde etapas tempranas permite a los niños desarrollar una sólida conciencia ecológica y los prepara para ser futuros ciudadanos responsables.

El concepto de empoderamiento que es central en el trabajo de Cebrián et al. (2025) es de vital importancia para el componente actitudinal. Al permitir que los estudiantes sean agentes activos en la identificación de problemas y la creación de soluciones, las asambleas climáticas fomentan un sentido de agencia y la creencia en su propia capacidad para generar cambios. Este sentimiento de empoderamiento es vital para transformar la conciencia ambiental en un compromiso personal duradero, un aspecto que del mismo modo es identificado como una necesidad por Duda (2022) entre los habitantes urbanos.

3.3. El componente procedimental

Las competencias ambientales no son completas sin la capacidad de actuar, y en la literatura seleccionada se destaca una gama de habilidades procedimentales que se desarrollan a través del reciclaje educativo. En el nivel más básico los estudios en Quito resaltan la implementación de talleres prácticos sobre las 7R y la clasificación de residuos al detallar habilidades prácticas y tangibles.

A un nivel más complejo el reciclaje se convierte en un medio para desarrollar competencias transversales. Cajiao y Zatzabal (2025) señalan que el trabajo con materiales reciclables mejora destrezas como el trabajo en equipo y la colaboración. Esta idea es el núcleo de las metodologías de co-creación analizadas por Duda (2022) y Cebrián et al. (2025), donde las habilidades de comunicación, negociación, deliberación y consenso son elementales para el proceso. Estas competencias procedimentales no son solo ambientales, aunque son muy importantes para la acción colectiva en favor de la sostenibilidad.

El estudio de Cebrián et al. (2025) muestra el desarrollo de una habilidad procedimental de alto impacto, que es la participación ciudadana. Al simular un proceso democrático, los estudiantes

aprenden a construir y presentar propuestas, interactuar con diferentes actores y abogar por el cambio y con ello se convierten en agentes activos en su comunidad. De manera similar Silva (2024) da una guía didáctica para la gestión participativa que deriva en un enfoque en la acción comunitaria y la toma de decisiones colectivas dentro del entorno escolar.

3.4. El análisis de las metodologías de evaluación del impacto

El segundo objetivo específico se centra en analizar cómo los estudios seleccionados evalúan el impacto del reciclaje educativo en el comportamiento proambiental. Se observa una convergencia hacia enfoques metodológicos mixtos (cualitativos y cuantitativos) en especial en los estudios de campo realizados en Quito.

Los trabajos de Castillo (2024), Silva (2024), León y Vásquez (2022) comparten un diseño metodológico similar que combina la revisión bibliográfica con la aplicación de instrumentos de campo como encuestas a estudiantes y entrevistas a docentes y expertos. Las encuestas suelen utilizarse para medir percepciones, niveles de conocimiento y frecuencias de comportamiento auto-reportado para dar datos cuantitativos que permiten identificar tendencias. Las entrevistas brindan una perspectiva cualitativa más profunda sobre las estrategias pedagógicas utilizadas, las barreras percibidas y las motivaciones de los actores educativos. Esta triangulación de datos es una fortaleza metodológica que permite contrastar la percepción del estudiante con la del educador.

Por otro lado los estudios de Duda (2022) y Cebrián et al. (2025) introducen metodologías de evaluación más orientadas a procesos participativos. Duda (2022) utiliza un enfoque inductivo general para analizar los datos cualitativos recogidos durante talleres de co-creación para con ello permitir que las categorías de análisis (como responsabilidad, empoderamiento, etc.) salgan de manera directa de las percepciones de los participantes. Cebrián et al. (2025) emplean una metodología de investigación-intervención en la que la evaluación mide la satisfacción de los estudiantes a través de cuestionarios (evaluación del proceso) y analiza los productos generados (las recomendaciones políticas).

Una laguna de conocimiento identificada a través de este análisis metodológico es la dependencia del auto-reporte para medir el comportamiento proambiental. Si bien las encuestas y entrevistas son herramientas valiosas, dan una visión de la percepción y la intención más que del comportamiento efectivo y sostenido en el tiempo. Ninguno de los estudios seleccionados

implementa un seguimiento longitudinal o métodos de observación directa para verificar si los conocimientos y actitudes adquiridos se traducen en cambios de comportamiento consistentes fuera del contexto inmediato de la intervención. Este hallazgo pone de relieve una dirección para futuras investigaciones en el contexto escolar de Quito que se alinea con la necesidad de diseñar estudios que puedan medir de manera más robusta el impacto real y a largo plazo de los programas de reciclaje educativo.

Conclusiones

La investigación cumplió con la identificación y selección de las fuentes bibliográficas relevantes. La aplicación del protocolo PRISMA con una estrategia de búsqueda definida en bases de datos como Scopus, Scielo y Redalyc facilitó la localización de un cuerpo de literatura pertinente al período 2021-2025. El proceso de filtrado que se guio por criterios de inclusión y exclusión predefinidos, destiló un conjunto inicial de registros hasta una muestra final de siete artículos científicos. Esta selección constituyó la base empírica para el análisis posterior y aseguró que la revisión se concentrara en estudios con relevancia temática y rigor metodológico para el contexto de Quito.

El análisis de la literatura seleccionada permite concluir que el reciclaje educativo trasciende su función como mera gestión de residuos para ser una herramienta pedagógica polivalente. Se constata una articulación conceptual robusta con los tres componentes de las competencias ambientales. En el plano cognitivo las estrategias van más allá de la transmisión de información porque fomentan el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la comprensión sistémica a través de la creación de materiales didácticos y la co-creación de soluciones. En el ámbito actitudinal los hallazgos son consistentes en la promoción de una cultura de responsabilidad y conciencia ecológica. Varios de los estudios consultados refuerzan que este enfoque cultiva el compromiso ético y el empoderamiento del estudiante como agente de cambio.

En cuanto a la dimensión procedimental la revisión identifica el desarrollo de habilidades prácticas y transversales desde la clasificación de residuos hasta competencias complejas como el trabajo en equipo, la colaboración y la participación ciudadana hecho que prueba una transición pedagógica desde la sensibilización pasiva hacia la acción proactiva.

El análisis de las metodologías de evaluación da una convergencia en los estudios de campo realizados en Quito hacia enfoques mixtos. La combinación de instrumentos cuantitativos como las encuestas para medir percepciones y frecuencias de comportamiento auto-reportado, con herramientas cualitativas como las entrevistas a docentes y expertos es una fortaleza metodológica que permite la triangulación de datos.

Esta revisión del mismo modo expone una laguna de conocimiento en la evaluación del impacto: la dependencia del auto-reporte. Ninguno de los estudios seleccionados implementa un seguimiento longitudinal o métodos de observación directa para verificar la traducción de los conocimientos y actitudes adquiridos en cambios de comportamiento consistentes y sostenidos en el tiempo. Este hallazgo es de vital importancia porque pone de relieve la necesidad de diseñar futuras investigaciones en el contexto escolar de Quito con metodologías más robustas que midan el impacto real y a largo plazo de los programas de reciclaje educativo.

Del mismo modo se formulan recomendaciones prácticas para fortalecer la educación ambiental en el contexto local. Se propone a las instituciones educativas y al cuerpo docente transitar desde enfoques instruccionales pasivos hacia metodologías activas y participativas tales como la co-creación de proyectos, el uso de tecnologías inmersivas y las asambleas escolares, las cuales han demostrado ser eficaces para potenciar el empoderamiento estudiantil. A nivel de políticas educativas es imperativo fomentar la integración curricular del reciclaje como un eje transversal que permita el desarrollo de competencias complejas. Asimismo, para superar las limitaciones metodológicas detectadas se recomienda institucionalizar mecanismos de seguimiento y evaluación longitudinal que permitan monitorear la evolución del comportamiento proambiental real de los estudiantes para garantizar que las intervenciones pedagógicas generen hábitos sostenibles más allá del entorno escolar.

Referencias

- Araujo, G., Robalino, A., y Murillo, R. (2022). Evaluation of environmental competencies in Higher Education Institutions (HEI). Case study: Escuela Politécnica Nacional, Ecuador. *DYNA*, 89(224), 132-139. <https://doi.org/10.15446/dyna.v89n224.103515>
- Avinç, E., y Doğan, F. (2025). Modeling, development and validation of environmental behavior scale for preservice teachers. *Scientific Reports*, 15(1), 1-25.

<https://doi.org/10.1038/s41598-025-01277-8>

Barrero, G., y Silva, J. (2024). *MÁS ALLÁ DE LA BASURA: EXPERIENCIA PEDAGÓGICA EN EL IED MARIANO SANTAMARIA*. [Tesis de pregrado, Universidad Distrital Francisco José de Caldas], Repositorio Institucional de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas. <https://repository.udistrital.edu.co/server/api/core/bitstreams/8990b3ef-af7d-4387-b282-0b22d3190b47/content>

Cajiao, A., y Zatizabal, J. (2025). Promoción del Desarrollo Infantil a Través del Reciclaje en Entornos Escolares. *Reincisol*, 4(7), 1758-1777.
[https://doi.org/10.59282/reincisol.V4\(7\)1758-1777](https://doi.org/10.59282/reincisol.V4(7)1758-1777)

Castillo, J. (2024). *Material didáctico reciclable para la concientización del cuidado ambiental con los niños de séptimo de EGB paralelo "A" de la Institución Educativa "Estados Unidos de Norteamérica", en la ciudad de Quito período 2023-2024*. [Tesis de pregrado, Universidad Central del Ecuador], Repositorio Institucional de la Universidad Central del Ecuador. <https://www.dspace.uce.edu.ec/entities/publication/fb6c580c-dfd8-4792-a99b-cb95bf18c0bc>

Cebrián, G., Boqué, A., Olano, J., y Prieto, J. (2025). School climate assemblies: an educational tool for empowering pupils and youth to take climate and sustainability action. *Sustainability Science*, 1(1), 135-154. <https://doi.org/10.1007/s11625-024-01583-6>

Condori, J., Ramírez, M., Cañari, H., y Solís, B. (2025). Análisis de las competencias ambientales en educación básica: una revisión sistemática. *Horizontes*, 9(40), 600-619. <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v9i40.1164>

Criollo, S., Guerrero, A., Guña, J., Dwinggo, A., y Luján, S. (2024). Towards Sustainable Education with the Use of Mobile Augmented Reality in Early Childhood and Primary Education: A Systematic Mapping. *Sustainability*, 16(1), 1-14.
<https://doi.org/10.3390/su16031192>

Duda, E. (2022). Building the Learning Environment for Sustainable Development: a Co-creation approach. *ETHICOMP*, 1(1), 63-77. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2208.14151>

EMGIRS. (17 de junio de 2021). *Quito informa*. 9.000 estudiantes municipales recibieron capacitación sobre reciclaje: <https://www.quitoinforma.gob.ec/2018/06/27/9-000-estudiantes-municipales-recibieron-capacitacion-sobre-reciclaje1/>

Felix, L. (2019). FROM DEVELOPMENT TO EVALUATION: INVESTIGATING THE

- COMPETENCE MODEL FOR ENVIRONMENTAL EDUCATION FOR USE IN THE UNITED STATES. *ProQuest*, 1(1), 1-24.
<https://www.proquest.com/openview/d24dbf8ff528123ed435ee12c04cd49d/1?pq-origsite=gscholar&cbl=18750&diss=y>
- Kosta, A., Keramitsoglou, K., y Tsagarakis, K. (2025). Circular economy and sustainable development in primary education. *Frontiers*, 6(1), 1-21.
<https://doi.org/10.3389/frsus.2025.1414055>
- León, A., y Vásquez, D. (2022). *Bioplástico y reciclaje enfocado en la conservación del medio ambiente en la Educación Básica Superior. Estudio en Instituciones Educativas del Distrito Metropolitano de Quito, 2022 -2023*. [Tesis de pregrado, Universidad Central del Ecuador], Repositorio Institucional de la Universidad Central del Ecuador.
<https://www.dspace.uce.edu.ec/entities/publication/2e108a33-020d-470d-a46d-c3afa681503f>
- Ministerio de Educación. (2022). Plan Estratégico Institucional. https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2023/02/PLAN-ESTRATEGICO-INSTITUCIONAL_2021-2025.pdf
- Mora, W., y Guerrero, N. (2022). Las competencias ambientales clave en las actividades docentes del profesorado de ciencias. *TED*, 1(51), 299-316.
<https://doi.org/10.17227/ted.num51-12536>
- Sánchez, S., Zúñiga, M., y García, L. (2024). Estrategias Pedagógicas para la Reducción, Reutilización y Reciclaje de los Residuos Sólidos Inorgánicos: Una Revisión de la Literatura desde la Educación Ambiental. *Ciencia Latina*, 8(6), 7155-7179.
https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i6.15413
- Silva, W. (2024). *Educación Ambiental en la gestión participativa de residuos sólidos no peligrosos, Segundo Año de Bachillerato General Unificado, Unidad Educativa Municipal Técnica y en Ciencias San Francisco de Quito, parroquia de Guayllabamba, D.M. de Quito, 2023-2024*. [Tesis de pregrado, Universidad Central del Ecuador], Repositorio Institucional de la Universidad Central del Ecuador.
<https://www.dspace.uce.edu.ec/entities/publication/e5d56ca1-5c5e-4839-bbfe-a379a33a604e>
- UNESCO. (2023). *Educación y sostenibilidad: Perspectivas para América Latina*. Organización

de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.

<https://www.unesco.org>

Velasco, L., Martín, J., y Tójar, J. (2025). Desarrollar competencias para la evaluación participativa de la sostenibilidad y la emergencia climática mediante el diseño de itinerarios educativos. *Revista Española de Pedagogía*, 83(290), 63–82.

<https://doi.org/10.22550/2174-0909.4132>

Zhang, X., Jung, W., y Asari, M. (2025). Systematic Review of Environmental Education Teaching Practices in Schools: Trends and Gaps (2015–2024). *Sustainable Education and Approaches*, 17(19), 8561-8579. <https://doi.org/10.3390/su17198561>

Copyright (2025) © Blanca Patricia Simaliza Collay, Lizeth Miroslava Garcés Vargas, Luis Marcelo Simaliza Collay



Este texto está protegido bajo una licencia internacional Creative Commons 4.0. Usted es libre para Compartir —copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato— y Adaptar el documento —remezclar, transformar y crear a partir del material— para cualquier propósito, incluso para fines comerciales, siempre que cumpla las condiciones de Atribución. Usted debe dar crédito a la obra original de manera adecuada, proporcionar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que tiene el apoyo del licenciante o lo recibe por el uso que hace de la obra.