

MAPEO DE RESIDUOS ESCOLARES Y TOMA DE DECISIONES ECOLÓGICAS EN ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN BÁSICA SUPERIOR
SCHOOL WASTE MAPPING AND ECOLOGICAL DECISION-MAKING IN UPPER BASIC EDUCATION STUDENTS

Autores: ¹Lissette Katherine López Auria, ²Katherine Milagros López Escobar, ³Angela Betsabeth Guamán Elizalde y ⁴Jessica Mariela Carvajal Morales.

¹ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0004-2322-7862>

²ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0002-7131-6435>

³ORCID ID: <https://orcid.org/0009-30001-9699-717>

⁴ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-6692-1775>

¹E-mail de contacto: llopeza7@unemi.edu.ec

²E-mail de contacto: Klopeze@unemi.edu.ec

³E-mail de contacto: aguamane@unemi.edu.ec

⁴E-mail de contacto: jcarvajalm4@unemi.edu.ec

Afiliación: ^{1*2*3*4*}Universidad Estatal de Milagro, (Ecuador).

Artículo recibido: 18 de Junio del 2026.

Artículo revisado: 20 de Junio del 2026.

Artículo aprobado: 20 de Junio del 2026.

¹Estudiante de Octavo semestre, de la carrera de Educación Básica modalidad en Línea de la Universidad Estatal de Milagro, (Ecuador).

²Estudiante de Octavo semestre, de la carrera de Educación Básica modalidad en Línea de la Universidad Estatal de Milagro, (Ecuador).

³Estudiante de Octavo semestre, de la carrera de Educación Básica modalidad en Línea de la Universidad Estatal de Milagro, (Ecuador).

⁴Magíster en Educación Básica, graduada de la Universidad Estatal de Milagro, (Ecuador). Magíster en Sistemas de información Gerencial, egresada de la Universidad Tecnológica Empresarial de Guayaquil, (Ecuador). Ingeniera en Estadística Informática, egresada de la Escuela Superior Politécnica del Litoral, (Ecuador).

Resumen

El presente estudio examinó la relación entre el mapeo de residuos escolares y la toma de decisiones ecológicas en estudiantes de Educación Básica Superior de la Unidad Educativa Combatientes de Tapi, Riobamba, Ecuador, 2026. La investigación respondió a la necesidad de comprender de qué modo el diagnóstico ambiental participativo de residuos incidió en la capacidad del estudiantado para asumir decisiones ecológicamente responsables dentro de su entorno institucional. En el plano metodológico, se adoptó un estudio básico, de enfoque cuantitativo, diseño no experimental y alcance correlacional asociativo. La población estuvo conformada por 108 estudiantes y la muestra por 29 participantes, seleccionados mediante muestreo no probabilístico por conveniencia. Los datos se recolectaron mediante un cuestionario estructurado de 24 ítems distribuido en seis dimensiones y valorado con escala Likert de cinco puntos. La confiabilidad del instrumento se verificó mediante el coeficiente Alfa de Cronbach, obteniéndose un índice de 0,847, correspondiente a una

confiabilidad alta. La prueba de normalidad de Shapiro-Wilk confirmó distribución normal en ambas categorías: mapeo de residuos escolares $W = 0,961$, $p = 0,372$ y toma de decisiones ecológicas $W = 0,954$, $p = 0,289$, por lo que se empleó el coeficiente de correlación de Pearson. Los resultados evidenciaron relaciones positivas moderadas y significativas entre las tres dimensiones del mapeo de residuos y la toma de decisiones ecológicas: identificación de fuentes y tipos de residuos $r = 0,529$, $p = 0,003$; registro espacial de puntos críticos $r = 0,487$, $p = 0,007$; y clasificación y valorización de residuos $r = 0,561$, $p = 0,001$, siendo esta última la dimensión de mayor incidencia. La relación general entre ambas categorías resultó positiva moderada y significativa $r = 0,518$, $p = 0,004$, por lo que se aceptó la hipótesis investigativa y se rechazó la hipótesis nula. Se concluyó que el mapeo de residuos escolares constituyó una estrategia formativa que fortaleció la toma de decisiones ecológicas del estudiantado de manera progresiva y significativa.

Palabras clave: Mapeo de residuos, Toma de decisiones ecológicas, Educación Básica

Superior, Gestión ambiental escolar, Conciencia ecológica.

Abstract

The present study examined the relationship between school waste mapping and ecological decision-making in Upper Basic Education students of the Unidad Educativa Combatientes de Tapi, Riobamba, Ecuador, 2026. The research addressed the need to understand how participatory environmental diagnosis of waste affected students' capacity to assume ecologically responsible decisions within their institutional environment. Methodologically, a basic study was adopted with a quantitative approach, non-experimental design, and associative correlational scope. The population consisted of 108 students and the sample of 29 participants selected through non-probabilistic convenience sampling. Data were collected through a structured questionnaire of 24 items distributed across six dimensions and rated on a five-point Likert scale. Instrument reliability was verified through Cronbach's Alpha coefficient, obtaining an index of 0.847, corresponding to high reliability. The Shapiro-Wilk normality test confirmed normal distribution in both categories: school waste mapping $W = 0.961$, $p = 0.372$ and ecological decision-making $W = 0.954$, $p = 0.289$, therefore Pearson's correlation coefficient was applied. Results evidenced moderate positive and significant relationships between the three dimensions of waste mapping and ecological decision-making: identification of waste sources and types $r = 0.529$, $p = 0.003$; spatial registration of critical points $r = 0.487$, $p = 0.007$; and waste classification and valorization $r = 0.561$, $p = 0.001$, the latter being the dimension with the greatest incidence. The overall relationship between both categories was moderate positive and significant $r = 0.518$, $p = 0.004$, leading to acceptance of the research hypothesis and rejection of the null hypothesis. It was concluded that school waste mapping constituted a formative strategy that progressively and significantly strengthened students' ecological decision-making.

Keywords: Waste mapping, Ecological decision-making, Upper basic education, School environmental management, Ecological awareness.

Sumário

O presente estudo examinou a relação entre o mapeamento de resíduos escolares e a tomada de decisões ecológicas em estudantes do Ensino Básico Superior da Unidade Educacional Combatentes de Tapi, Riobamba, Equador, 2026. A pesquisa respondeu à necessidade de compreender de que modo o diagnóstico ambiental participativo de resíduos incidiu na capacidade do estudantado para assumir decisões ecologicamente responsáveis dentro de seu entorno institucional. No plano metodológico, foi adotado um estudo básico, de abordagem quantitativa, delineamento não experimental e alcance correlacional associativo. A população foi composta por 108 estudantes e a amostra por 29 participantes, selecionados por meio de amostragem não probabilística por conveniência. Os dados foram coletados mediante questionário estruturado de 24 itens distribuído em seis dimensões e avaliado com escala Likert de cinco pontos. A confiabilidade do instrumento foi verificada por meio do coeficiente Alfa de Cronbach, obtendo-se um índice de 0,847, correspondente a uma confiabilidade alta. O teste de normalidade de Shapiro-Wilk confirmou distribuição normal em ambas as categorias: mapeamento de resíduos escolares $W = 0,961$, $p = 0,372$ e tomada de decisões ecológicas $W = 0,954$, $p = 0,289$, razão pela qual foi empregado o coeficiente de correlação de Pearson. Os resultados evidenciaram relações positivas moderadas e significativas entre as três dimensões do mapeamento de resíduos e a tomada de decisões ecológicas: identificação de fontes e tipos de resíduos $r = 0,529$, $p = 0,003$; registro espacial de pontos críticos $r = 0,487$, $p = 0,007$; e classificação e valorização de resíduos $r = 0,561$, $p = 0,001$, sendo esta última a dimensão de maior incidência. A relação geral entre ambas as categorias resultou positiva moderada e significativa $r = 0,518$, $p = 0,004$, pelo que se

aceitou a hipótese investigativa e se rejeitou a hipótese nula. Concluiu-se que o mapeamento de resíduos escolares constituiu uma estratégia formativa que fortaleceu a tomada de decisões ecológicas do estudiantado de maneira progressiva e significativa.

Palavras-chave: Mapeamento de resíduos, tomada de decisões ecológicas, Ensino Básico Superior, gestão ambiental escolar, consciência ecológica.

Introducción

En el escenario educativo contemporáneo, la gestión de residuos en los entornos escolares constituyó uno de los desafíos más visibles de la educación ambiental. Cuando los estudiantes no identificaron los tipos de residuos que generaron ni comprendieron su impacto sobre el ecosistema escolar, la toma de decisiones ecológicas quedó reducida a un conjunto de normas abstractas que raramente se transfirieron a conductas sostenibles concretas. La Educación Básica Superior representó una etapa crítica para la formación de estas capacidades, puesto que el estudiantado se encontró en condiciones cognitivas y sociales propicias para comprender relaciones causales entre sus acciones individuales y las consecuencias colectivas sobre el entorno natural. Así, el mapeo de residuos emergió como una herramienta pedagógica capaz de articular el diagnóstico ambiental con la formación de decisores ecológicamente responsables.

A la luz de esta perspectiva, la Unidad Educativa Combatientes de Tapi, en Riobamba, no fue ajena a esta realidad. En el contexto específico de los estudiantes de Educación Básica Superior, se observó una producción cotidiana de residuos sólidos que incluyó plásticos, papeles, envases de alimentos y materiales de uso académico, distribuidos de manera irregular en los espacios institucionales.

La ausencia de prácticas sistemáticas de identificación, registro y clasificación de residuos limitó la capacidad del estudiantado para evaluar alternativas ecológicas y comprometerse con decisiones sostenibles de manera autónoma y reflexiva. Por ello, la investigación adquirió pertinencia al permitir comprender si el mapeo de residuos escolares se relacionó con el desarrollo de una toma de decisiones ecológicas más informada y comprometida.

Desde el contexto europeo, Schuler et al. (2022) indagaron, en Alemania, la asociación entre la clasificación de residuos escolares y la capacidad de toma de decisiones ambientales en "Waste classification competence and environmental decision-making in upper secondary students". El estudio adoptó un enfoque cuantitativo correlacional con cuestionario estructurado. Los resultados establecieron una correlación significativa $r = 0,65$ y un 68% de estudiantes en nivel satisfactorio, revelando que la competencia de clasificación de residuos constituyó un predictor relevante de la toma de decisiones ecológicas en el estudiantado. En esta misma dirección, Hadjichambis y Paraskeva (2023) analizaron, en Chipre, la relación entre el mapeo ambiental participativo y la toma de decisiones ecológicas en estudiantes de educación secundaria en "Participatory environmental mapping and ecological decision-making competence: A school-based study". El estudio adoptó un diseño correlacional no experimental con cuestionario validado. Los hallazgos reportaron una correlación significativa $r = 0,67$ y un 70% de participantes en nivel adecuado, evidenciando que el mapeo participativo del entorno fortaleció la competencia decisional ecológica de manera sostenida. En el escenario europeo-ibérico, Álvarez y Sureda (2022) examinaron, en España, la relación entre el

diagnóstico participativo de residuos escolares y la conciencia ambiental del estudiantado en "Waste audit programs and environmental awareness in secondary schools: A quantitative analysis". La investigación adoptó un enfoque cuantitativo correlacional con cuestionario estructurado. Los resultados mostraron una correlación moderada $r = 0,58$ y un 63% de estudiantes en nivel satisfactorio, demostrando que los programas de auditoría de residuos fortalecieron la capacidad del estudiantado para identificar fuentes generadoras y actuar con mayor responsabilidad ecológica dentro del entorno escolar.

Desde el contexto norteamericano, Sauvé y Garnier (2023) exploraron, en Canadá, la relación entre la gestión activa de residuos escolares y el desarrollo de la responsabilidad ambiental temprana en "Active waste management in schools and environmental responsibility: A correlational study". La investigación empleó un enfoque cuantitativo correlacional con cuestionario estructurado como instrumento. Los resultados evidenciaron una correlación moderada alta $r = 0,71$ y un 73% de desempeño adecuado, confirmando que las estrategias de gestión activa de residuos se asociaron positivamente con actitudes ambientales más comprometidas y sostenidas.

Transitando al contexto latinoamericano, Torres y Vásquez (2023) analizaron, en Colombia, la relación entre el mapeo de residuos sólidos en instituciones educativas y la formación de actitudes ambientales en "Mapeo de residuos sólidos escolares y actitudes ambientales en estudiantes de básica secundaria". La investigación adoptó un enfoque cuantitativo correlacional con cuestionario validado como instrumento. Los hallazgos revelaron una correlación moderada $r = 0,62$ y un 65% de estudiantes en nivel

adecuado, demostrando que el diagnóstico espacial de residuos promovió actitudes más críticas y comprometidas hacia la gestión ambiental escolar. En igual dirección, Fernández y Hurtado (2022) examinaron, en México, la relación entre la educación en gestión de residuos y la toma de decisiones ecológicas en secundaria en "Educación en gestión de residuos y toma de decisiones ecológicas: un estudio correlacional en educación básica". El estudio adoptó un diseño no experimental correlacional con cuestionario estructurado. Los resultados mostraron una correlación positiva $r = 0,60$ y un 66% de desempeño satisfactorio, confirmando que la formación en gestión de residuos incidió de manera directa en la capacidad decisional ecológica del estudiantado.

En consonancia con los hallazgos anteriores, Mamani y Chura (2023) identificaron, en Bolivia, la relación entre el diagnóstico participativo de residuos escolares y la responsabilidad ecológica estudiantil en "Diagnóstico de residuos sólidos escolares y responsabilidad ecológica en estudiantes de secundaria". La investigación adoptó un enfoque cuantitativo correlacional con cuestionario estructurado. Los resultados reportaron una correlación positiva $r = 0,64$ y un 67% de participantes con actitud ecológica adecuada, señalando que el diagnóstico participativo de residuos generó mayor compromiso ambiental en el estudiantado. Desde el ámbito andino, Carrasco y Flores (2024) abordaron, en Perú, la relación entre la conciencia ambiental sobre residuos sólidos y la acción ecológica responsable en "Conciencia ambiental sobre residuos y acción ecológica en estudiantes peruanos de educación básica regular". La investigación empleó un enfoque cuantitativo correlacional con cuestionario como instrumento. Los hallazgos evidenciaron

una correlación significativa $r = 0,66$ y un 70% en nivel adecuado, estableciendo que la conciencia ambiental sobre residuos se asoció directamente con prácticas ecológicas más responsables y sistemáticas. En el contexto ecuatoriano, Ubillús-Farfán et al. (2024) revisaron las estrategias aplicadas en la gestión de residuos sólidos y su relación con la conciencia ambiental estudiantil en "Estrategias aplicadas en la gestión de residuos sólidos en Latinoamérica: revisión literaria". La investigación adoptó un diseño correlacional descriptivo con cuestionario estructurado como instrumento. Los hallazgos mostraron una relación positiva entre la implementación de estrategias de gestión de residuos y el fortalecimiento de la conciencia ambiental, con un 65% de experiencias reportadas como exitosas a nivel escolar en el contexto latinoamericano.

En igual dirección, Sandoval et al. (2025) analizaron la conciencia ambiental de estudiantes de secundaria y su relación con prácticas de gestión de residuos en "Conciencia ambiental de estudiantes de secundaria". La investigación adoptó un enfoque cuantitativo correlacional con cuestionario estructurado. Los resultados mostraron relación positiva entre la conciencia ambiental y las prácticas responsables de manejo de residuos, evidenciando que la formación ecológica sistemática generó estudiantes más comprometidos con decisiones sostenibles en su entorno escolar. Desde una mirada institucional, la Unidad Educativa Combatientes de Tapi, ubicada en Riobamba, provincia de Chimborazo, atiende a una población diversa de estudiantes de Educación Básica Superior que coexiste cotidianamente con la generación de residuos sólidos en sus aulas, patios y zonas recreativas. A pesar de la existencia de normativas institucionales orientadas al cuidado

del entorno, no se observó una práctica sistemática de identificación, mapeo y clasificación de residuos que pudiera articularse con la formación de decisores ecológicamente responsables. Esta situación demandó un análisis riguroso que permitiera comprender en qué medida la implementación del mapeo de residuos se relacionó con la capacidad del estudiantado para tomar decisiones ecológicas fundamentadas.

En virtud de este marco contextual, en la muestra de estudiantes de Educación Básica Superior de la Unidad Educativa Combatientes de Tapi, Riobamba, 2026, la problemática se ubicó en la ausencia de procesos estructurados de diagnóstico ambiental que permitieran al estudiante identificar, registrar y clasificar los residuos generados en su entorno escolar. Sin este diagnóstico, la toma de decisiones ecológicas no pudo sustentarse en información real ni en la comprensión de consecuencias concretas, lo que limitó la formación de actitudes ambientales más reflexivas, críticas y comprometidas con la sostenibilidad del entorno institucional.

Desde el horizonte social, la investigación se justificó porque el manejo inadecuado de residuos escolares afectó directamente la calidad del entorno colectivo y la salud de quienes lo habitaron cotidianamente. Al respecto, Ruíz y Pérez (2023) señalaron que la educación ambiental orientada a la gestión de residuos en espacios escolares generó transformaciones significativas en la conciencia colectiva del estudiantado, promoviendo actitudes más responsables hacia el entorno y fortaleciendo la capacidad de actuar como agentes de cambio en sus comunidades; en consecuencia, el mapeo de residuos escolares constituyó un mecanismo clave para vincular la conciencia ambiental con la acción social

colectiva. En el ámbito de la utilidad práctica, el estudio aportó al identificar de qué manera el diagnóstico participativo de residuos se relacionó con el fortalecimiento de la toma de decisiones ecológicas. En esta línea, Meza et al. (2022) sostuvieron que las estrategias de mapeo ambiental en entornos educativos facilitaron la identificación de zonas críticas y la implementación de soluciones concretas de gestión de residuos, lo que permitió diseñar intervenciones pedagógicas más precisas, contextualizadas y sostenibles orientadas a la formación de estudiantes capaces de actuar con responsabilidad ambiental dentro y fuera de la institución escolar.

Desde el núcleo pedagógico, la investigación adquirió valor porque permitió comprender el mapeo de residuos como una estrategia formativa que desarrolló en el estudiante la capacidad de observar, registrar y analizar su entorno ambiental. En esta perspectiva, Quintero y Borjas (2024) argumentaron que las prácticas de diagnóstico ambiental en contextos escolares generaron aprendizajes significativos cuando se articularon con la toma de decisiones, dado que el estudiante no solo identificó problemas, sino que construyó alternativas de solución sustentadas en información real y comprensión de consecuencias, desarrollando competencias ecológicas transferibles al ámbito cotidiano. Bajo una lectura de pertinencia académica, el estudio respondió a una necesidad de generar conocimiento empírico sobre la relación entre el mapeo de residuos escolares y la toma de decisiones ecológicas en Educación Básica Superior en el Ecuador. En coherencia con ello, Tapia y Cordero (2023) reportaron que las investigaciones correlacionales sobre gestión de residuos y conciencia ambiental en contextos educativos ecuatorianos resultaron escasas, lo que reforzó la importancia de aportar evidencia que orientara la formulación de

políticas curriculares y estrategias pedagógicas orientadas al fortalecimiento de la ciudadanía ambiental en instituciones de educación básica. En virtud de lo expuesto, el mapeo de residuos escolares constituyó un proceso de diagnóstico ambiental estructurado mediante el cual el estudiante identificó, localizó espacialmente y caracterizó los residuos generados en su entorno institucional. Esta práctica no se limitó a la observación superficial del entorno, sino que implicó el desarrollo de capacidades analíticas y reflexivas orientadas a comprender la naturaleza, la distribución y el impacto de los residuos sobre el ecosistema escolar. En este sentido, Ojeda et al. (2023) sostuvieron que el mapeo ambiental participativo en contextos educativos constituyó una estrategia formativa que vinculó el conocimiento ecológico con la acción concreta, fortaleciendo la comprensión del entorno desde una perspectiva crítica, sistemática y comprometida con la sostenibilidad.

Avanzando en esta conceptualización, el mapeo de residuos escolares implicó también la construcción de representaciones espaciales del entorno, la diferenciación de tipos de residuos según sus características y potencial de aprovechamiento, y el reconocimiento de las actividades generadoras como punto de partida para la intervención ecológica. Desde esta perspectiva, Gallardo y López (2022) argumentaron que el diagnóstico participativo de residuos en escuelas generó aprendizajes ambientales significativos cuando integró la observación directa del entorno con el análisis de causas y efectos, dado que esta articulación permitió al estudiante reconocer su propio rol como agente de transformación en la gestión ecológica escolar. Desde esta mirada formativa, el mapeo de residuos escolares se configuró como una herramienta pedagógica que estimuló la observación crítica del entorno, la

sistematización de datos ambientales y la elaboración de propuestas de mejora sustentadas en el diagnóstico realizado. Al respecto, Rodríguez et al. (2022) sostuvieron que las prácticas de auditoría y diagnóstico ambiental en instituciones educativas fortalecieron la capacidad del estudiantado para comprender la complejidad del entorno, identificar problemas ambientales específicos y proponer alternativas de acción más fundamentadas en datos reales y contextualizados al ecosistema institucional.

A partir de este planteamiento, el mapeo de residuos escolares se comprendió como un proceso diagnóstico-selectivo que permitió al estudiante no solo describir los residuos de su entorno, sino identificar sus fuentes generadoras, ubicar espacialmente los puntos críticos de acumulación y reconocer el potencial de aprovechamiento de cada tipo de residuo. Desde el modelo diagnóstico-selectivo de gestión de residuos sólidos de Ubillús et al. (2024), el mapeo de residuos se organizó en tres dimensiones interdependientes: la identificación de fuentes y tipos de residuos, que comprometió la capacidad de reconocer y diferenciar los materiales generados; el registro espacial de puntos críticos, que abarcó la representación gráfica y la ubicación de zonas de acumulación; y la clasificación y valorización de residuos, que implicó la separación adecuada y el reconocimiento del potencial de reutilización o reciclaje. Así, el mapeo de residuos escolares se convirtió en un espacio formativo donde cada estudiante aprendió que diagnosticar el entorno fue el primer paso para transformarlo de manera ecológicamente responsable. Desde una perspectiva diagnóstica aplicada al entorno escolar, la identificación de fuentes y tipos de residuos se concibió como la capacidad del estudiante para reconocer los espacios y

actividades que generaron residuos dentro de la institución, así como para diferenciar los materiales producidos según su naturaleza, composición y posibilidades de manejo. Esta dimensión implicó no solo observar el entorno, sino desarrollar una mirada analítica capaz de clasificar y comprender los residuos desde una perspectiva ecológica fundamentada. Al respecto, Páez y García (2023) argumentaron que la identificación precisa de fuentes y tipos de residuos en contextos escolares constituyó el primer nivel de competencia ambiental, dado que, sin este reconocimiento, las acciones de reducción y gestión resultaron descontextualizadas e ineficaces para modificar los patrones de generación de residuos.

En correspondencia con lo anterior, el registro espacial de puntos críticos de residuos se entendió como la capacidad del estudiante para ubicar y representar gráficamente los lugares de mayor acumulación de residuos dentro del entorno institucional, empleando croquis, mapas o representaciones visuales como herramientas de diagnóstico. En este marco, Benayas et al. (2022) sostuvieron que la representación espacial de la distribución de residuos en entornos educativos constituyó una estrategia de aprendizaje activo que permitió al estudiante visualizar patrones de conducta ambiental, reconocer zonas críticas de intervención y proponer soluciones situadas en el contexto real de su institución escolar. En sintonía con esta línea de análisis, la clasificación y valorización de residuos escolares hizo referencia a la capacidad del estudiante para separar adecuadamente los materiales según su tipo y reconocer el potencial de aprovechamiento de cada uno mediante procesos de reutilización, reciclaje o compostaje. Sobre este punto, Ubillús-Farfán et al. (2024) destacaron que la clasificación y valorización de residuos fue la dimensión que

transformó el diagnóstico ambiental en acción ecológica concreta, puesto que, sin la capacidad de separar y reconocer el valor de los residuos, el mapeo quedó reducido a un ejercicio descriptivo sin impacto real sobre los patrones de gestión ambiental.

Desde una perspectiva educativa integradora, la Teoría del Aprendizaje Experiencial, propuesta por Kolb (1984), planteó que el conocimiento se construyó a través de la experiencia directa con el entorno, la reflexión sobre esa experiencia, la conceptualización abstracta y la experimentación activa. Esta teoría resultó especialmente pertinente para analizar el mapeo de residuos escolares porque reconoció que el diagnóstico ambiental activo generó aprendizajes más profundos y transferibles que la instrucción teórica desvinculada del contexto. En esta dirección, Palomino y Sánchez (2023) sostuvieron que las prácticas de aprendizaje experiencial en educación ambiental fortalecieron la comprensión ecológica del estudiante cuando lo confrontaron con situaciones reales del entorno que exigieron observación, análisis y proposición de soluciones contextualmente fundamentadas.

En correspondencia con este marco conceptual, la Teoría de la Complejidad Ambiental, desarrollada por Morin (1999), planteó que la comprensión del entorno ambiental requirió superar la fragmentación disciplinaria y asumir una mirada integradora que reconociera las múltiples interrelaciones entre los sistemas naturales, sociales y culturales. Desde esta perspectiva, el mapeo de residuos escolares no fue una actividad meramente técnica, sino una práctica de pensamiento complejo que permitió al estudiante comprender que la generación de residuos se encontró entrelazada con hábitos de consumo, decisiones colectivas y estructuras institucionales. Al respecto, Delgado y Alario

(2022) destacaron que la educación ambiental sustentada en el pensamiento complejo favoreció el desarrollo de competencias ecológicas más integradoras y críticas, capaces de trascender los enfoques simplificados de la gestión ambiental.

A la luz de este enfoque científico, la Teoría Ecológica del Desarrollo, formulada por Bronfenbrenner (1979), propuso que el desarrollo del individuo se produjo en interacción con múltiples sistemas ambientales que van desde el microsistema inmediato hasta el macrosistema cultural. Aplicada al mapeo de residuos escolares, esta teoría permitió comprender que las conductas de gestión ambiental del estudiante se encontraron condicionadas por las normas, valores y prácticas de los sistemas en los que se desarrolló. En consonancia con ello, Guerrero et al. (2023) sostuvieron que las intervenciones ambientales en contextos escolares resultaron más efectivas cuando consideraron la influencia del entorno institucional, familiar y comunitario sobre las actitudes y decisiones ecológicas del estudiantado.

En el terreno de la conciencia ambiental aplicada, la toma de decisiones ecológicas pudo entenderse como la capacidad del estudiante para comprender las consecuencias ambientales de sus acciones, evaluar alternativas responsables de manejo del entorno y comprometerse con decisiones orientadas a la sostenibilidad desde su contexto escolar. Esta capacidad no se desarrolló de manera espontánea, sino que requirió de experiencias formativas que articularan la información ambiental con la reflexión crítica y la acción concreta. En esta perspectiva, Bermejo y Lozano (2023) señalaron que la formación en toma de decisiones ecológicas integró comprensión, evaluación y acción como

dimensiones interdependientes que el estudiante desarrolló progresivamente cuando contó con experiencias reales de diagnóstico y gestión ambiental dentro de su entorno institucional.

Desde un plano complementario, la toma de decisiones ecológicas implicó también la capacidad del estudiante para actuar de manera consistente con sus valores ambientales, aun en ausencia de supervisión directa, asumiendo un compromiso personal con la sostenibilidad como principio orientador de su conducta cotidiana. En este sentido, Solis y Valderrama (2022) sostuvieron que los estudiantes que desarrollaron competencias de toma de decisiones ecológicas no solo reconocieron los problemas ambientales de su entorno, sino que se mostraron dispuestos a modificar sus hábitos de manera autónoma y sostenida, asumiendo su rol como agentes activos de transformación ecológica dentro y fuera del espacio escolar.

Al profundizar en la dimensión deliberativa de la decisión ecológica, la toma de decisiones ecológicas pudo concebirse también como la capacidad del estudiante para comparar opciones de manejo ambiental, seleccionar la alternativa más adecuada según el contexto y evaluar los resultados de sus acciones sobre el entorno natural. En esta línea de argumentación, Varela et al. (2024) argumentaron que la educación ambiental orientada a la decisión ecológica debió fundamentarse en el desarrollo del pensamiento evaluativo, dado que un estudiante que comprendió las consecuencias de sus elecciones y contó con criterios para comparar alternativas fue significativamente más capaz de actuar de manera responsable y coherente ante los desafíos ambientales de su entorno escolar y comunitario. Bajo una lectura específica de la competencia ecológica, la toma de decisiones ecológicas se comprendió como

una capacidad multidimensional que integró la comprensión de consecuencias ambientales, la evaluación de alternativas y la acción ecológicas responsable como componentes que se activaron progresivamente ante situaciones de gestión ambiental. Desde el modelo de conciencia ambiental aplicada a la decisión ecológica de Sandoval et al. (2025), la toma de decisiones ecológicas no se valoró únicamente por el conocimiento ambiental del estudiante, sino por la manera en que reconoció impactos, evaluó opciones y actuó con compromiso hacia la sostenibilidad. Así, la toma de decisiones ecológicas integró comprensión, evaluación y acción porque el estudiante no solo conoció los problemas ambientales, sino que los analizó, propuso soluciones y las ejecutó con responsabilidad hacia el entorno escolar.

Desde una perspectiva cognitivo-ambiental del siglo XXI, la comprensión de consecuencias ambientales se entendió como la capacidad del estudiante para reconocer que sus acciones cotidianas generaron impactos sobre el ecosistema escolar y para analizar las causas y efectos de la generación y el mal manejo de residuos. Esta dimensión implicó no solo conocer que los residuos existieron, sino comprender por qué se generaron y qué consecuencias concretas tuvieron sobre la salud, el entorno natural y la convivencia institucional. Al respecto, Ceballos y Ortega (2022) sostuvieron que la comprensión de consecuencias ambientales en el contexto escolar se desarrolló de manera más sólida cuando el estudiante vivió experiencias directas de observación y análisis del entorno que le permitieran establecer conexiones reales entre sus acciones y sus efectos sobre los ecosistemas. En coherencia con este planteamiento, la evaluación de alternativas ecológicas hizo referencia a la capacidad del estudiante para comparar diferentes opciones de

manejo de residuos, seleccionar la más adecuada según el tipo de material y el contexto institucional, y proponer soluciones prácticas orientadas a la reducción, reutilización y reciclaje. En este marco analítico, Carvalho y Freire (2023) señalaron que la evaluación de alternativas ecológicas en contextos escolares requirió de espacios estructurados donde el estudiante pudiera analizar opciones, contrastarlas con criterios ambientales fundamentados y tomar decisiones sustentadas en la comprensión del impacto ambiental de cada alternativa disponible.

A la luz de esta articulación ecológica, la acción ecológica responsable se refirió a la capacidad del estudiante para traducir su comprensión ambiental y su evaluación de alternativas en comportamientos concretos y sostenidos dentro del entorno escolar. Sobre esta dimensión, Sandoval et al. (2025) destacaron que la acción ecológica responsable fue la dimensión que transformó el conocimiento y la evaluación en conducta ambiental verificable, dado que, sin acción concreta, la comprensión y la evaluación permanecieron como disposiciones latentes sin efecto real sobre la calidad ecológica del entorno escolar. Desde una perspectiva filosófico-ambiental integradora, la Teoría del Desarrollo Sostenible, formulada en el Informe Brundtland (1987) y desarrollada en los marcos de la educación ambiental contemporánea, planteó que el desarrollo debió satisfacer las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras. Aplicada a la toma de decisiones ecológicas en el aula, esta teoría permitió comprender que cada decisión de gestión ambiental que tomó el estudiante constituyó un ejercicio concreto de ciudadanía ambiental orientado a la sostenibilidad. En coherencia con ello, López et al. (2022) sostuvieron que la educación para el desarrollo sostenible en contextos escolares

favoreció el desarrollo de una conciencia ecológica más profunda y comprometida cuando se integraron experiencias de diagnóstico, evaluación y acción ambiental fundamentadas en el contexto real del entorno institucional.

En correspondencia con estos enfoques, la Teoría del Comportamiento Planificado, desarrollada por Ajzen (1991), explicó que las conductas de los individuos se encontraron determinadas por sus actitudes, las normas subjetivas de su entorno y la percepción de control sobre la conducta. En el contexto de la toma de decisiones ecológicas, esta teoría permitió comprender que el estudiante actuó de manera ambientalmente responsable cuando desarrolló actitudes positivas hacia la gestión ecológica, percibió que su entorno social valoró estas conductas y se sintió capaz de ejecutarlas de manera autónoma. En consonancia con este planteamiento, Acebal y Brero (2022) argumentaron que las intervenciones pedagógicas orientadas a fortalecer las actitudes ambientales y la percepción de autoeficacia ecológica generaron estudiantes más propensos a tomar decisiones ambientalmente responsables de manera consistente y sostenida. En sintonía con este planteamiento, la Teoría del Aprendizaje Significativo, propuesta por Ausubel (1963), sostuvo que el aprendizaje genuino se produjo cuando el estudiante relacionó los nuevos conocimientos con sus estructuras cognitivas previas de manera activa y reflexiva, construyendo comprensiones más profundas y transferibles. Esta teoría resultó pertinente para comprender cómo la toma de decisiones ecológicas se desarrolló en los estudiantes cuando las prácticas ambientales se conectaron con sus experiencias previas y su contexto cotidiano. En esta dirección, Jiménez y García (2023) señalaron que las experiencias de aprendizaje ambiental resultaron

significativamente más efectivas para modificar las decisiones ecológicas del estudiante cuando partieron de situaciones concretas y contextualizadas que le permitieran conectar el conocimiento ecológico con sus propias vivencias y entorno inmediato.

El objetivo general del estudio fue determinar la relación entre el mapeo de residuos escolares y la toma de decisiones ecológicas en estudiantes de Educación Básica Superior de la Unidad Educativa Combatientes de Tapi, Riobamba, 2026. Esta formulación orientó la investigación hacia el análisis de dos capacidades fundamentales del proceso formativo: la disposición para diagnosticar y clasificar los residuos del entorno escolar y la capacidad de actuar como decisor ecológico comprometido desde la educación básica superior. Los objetivos específicos se estructuraron progresivamente para examinar dimensiones concretas. En primer lugar, se planteó determinar la relación entre la identificación de fuentes y tipos de residuos escolares con la toma de decisiones ecológicas de la muestra; luego, analizar la relación entre el registro espacial de puntos críticos de residuos escolares con la toma de decisiones ecológicas del objeto de estudio; y, finalmente, establecer la relación entre la clasificación y valorización de residuos escolares con la toma de decisiones ecológicas de los estudiantes. La investigación se sostuvo en dos supuestos centrales. La hipótesis investigativa señaló que existió relación significativa entre el mapeo de residuos escolares y la toma de decisiones ecológicas en estudiantes de Educación Básica Superior de la Unidad Educativa Combatientes de Tapi, Riobamba, 2026. En contraste, la hipótesis nula estableció que no existió tal relación significativa. A partir de ello, la pregunta de investigación quedó formulada así: ¿Cuál fue la relación entre el mapeo de residuos escolares y

la toma de decisiones ecológicas en dichos estudiantes?

Materiales y Métodos

En el plano epistemológico, la investigación se orientó hacia un estudio de carácter básico, en la medida en que su propósito central consistió en generar conocimiento teórico sobre la relación entre el mapeo de residuos escolares y la toma de decisiones ecológicas, sin perseguir una intervención directa sobre el fenómeno. Este tipo de investigación privilegió la comprensión profunda del objeto de estudio, aportando fundamentos conceptuales y empíricos que pudieron servir de base para futuras intervenciones pedagógicas orientadas al fortalecimiento de la gestión ambiental escolar en contextos de Educación Básica Superior.

En el ámbito metodológico, se adoptó un enfoque cuantitativo, dado que la indagación se sustentó en la medición sistemática de comportamientos y percepciones relacionadas con el diagnóstico de residuos y la toma de decisiones ecológicas del estudiantado. Esta orientación permitió traducir ambas categorías en datos numéricos, facilitando la identificación de patrones, tendencias y niveles de relación entre las dimensiones analizadas. Desde la organización del estudio, se asumió un diseño no experimental, puesto que los fenómenos fueron observados en su desarrollo natural dentro del contexto escolar, sin manipulación deliberada ni alteración de las condiciones del entorno institucional. En cuanto al nivel de análisis, la investigación se situó en un alcance correlacional asociativo, orientado a identificar el grado de relación entre el mapeo de residuos escolares y la toma de decisiones ecológicas. No se buscó establecer vínculos de causalidad, sino reconocer si ambas dimensiones de la formación ambiental se manifestaron de manera

conjunta en el desempeño estudiantil. Este alcance permitió aportar evidencia empírica sobre la forma en que las prácticas de diagnóstico de residuos se relacionaron con el desarrollo de capacidades decisionales ecológicas en el estudiantado.

Respecto al universo de estudio, la población estuvo constituida por 108 estudiantes de Educación Básica Superior de la Unidad Educativa Combatientes de Tapi, en Riobamba. Este grupo representó un conjunto homogéneo en términos de nivel académico y contexto institucional. En relación con la delimitación operativa, la muestra se conformó por 29 estudiantes seleccionados mediante muestreo no probabilístico por conveniencia, considerando la disponibilidad y accesibilidad de los participantes durante el período de recolección de datos. En el proceso de recolección de información, se utilizó la encuesta como técnica principal. El instrumento empleado fue un cuestionario estructurado de 24 ítems, distribuido en dos categorías: mapeo de residuos escolares, organizada en tres dimensiones; identificación de fuentes y tipos de residuos, registro espacial de puntos críticos y clasificación y valorización de residuos y toma de decisiones ecológicas, organizada en tres dimensiones; comprensión de consecuencias ambientales, evaluación de alternativas y acción ecológicas responsable. La escala de valoración fue de tipo Likert de cinco puntos: 1 = Nunca, 2 = Casi nunca, 3 = A veces, 4 = Casi siempre, 5 = Siempre. En referencia al rigor científico del instrumento, el cuestionario fue sometido al coeficiente Alfa de Cronbach, obteniéndose un índice de 0,847, lo que determinó que, de acuerdo con los rangos establecidos por George y Mallery (2003), existió una confiabilidad alta. Esto significó que los ítems mantuvieron una alta consistencia interna y midieron de manera homogénea las

categorías estudiadas. Asimismo, se realizó la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk.

Los resultados mostraron que el mapeo de residuos escolares obtuvo $W = 0,961$ con $p = 0,372$, y la toma de decisiones ecológicas obtuvo $W = 0,954$ con $p = 0,289$, ambos valores superiores a 0,05, por lo que los datos presentaron distribución normal. En razón de ello, se empleó el coeficiente de correlación de Pearson para el análisis de la relación entre las categorías. En cuanto al tratamiento de la información, los datos fueron organizados y analizados en función de los objetivos planteados. Se realizó una descripción de frecuencias y porcentajes para cada dimensión, seguida de un análisis correlacional mediante el coeficiente de Pearson, que permitió identificar el grado de relación entre el mapeo de residuos escolares y la toma de decisiones ecológicas. Este procedimiento facilitó una lectura estructurada de los resultados, permitiendo interpretar con claridad los niveles de asociación entre ambas categorías.

En lo que respecta al consentimiento informado, el proceso investigativo garantizó que cada participante recibiera información clara y completa sobre los propósitos del estudio, el tratamiento de los datos y el carácter voluntario de su participación, sin que existiera ningún tipo de presión o condicionamiento. Al respecto, Arias y Covinos (2021) sostuvieron que el consentimiento informado en investigaciones con población escolar exige que los participantes comprendan con precisión el alcance del estudio y decidan libremente su involucramiento, garantizando el respeto a su autonomía y dignidad durante todo el proceso investigativo. En cuanto a la confidencialidad y el anonimato, se adoptaron medidas concretas para proteger la identidad de los estudiantes participantes, evitando en todo momento la

exposición de datos personales que pudieran asociarse directamente con personas identificables. La información recolectada fue tratada de manera reservada y utilizada exclusivamente para los fines académicos del estudio. En esta línea, González et al. (2023) establecieron que la protección de la identidad de los participantes en investigaciones educativas constituye un imperativo ético ineludible, pues salvaguarda la integridad personal de los involucrados y fortalece la confianza en el proceso científico, especialmente cuando se trabaja con poblaciones de educación básica. Se asumió el principio de responsabilidad social, orientando el estudio hacia la generación de conocimiento que pudiera contribuir de manera concreta a la mejora de la formación ambiental y el bienestar

del estudiantado dentro del contexto escolar. En este marco de compromisos éticos, Creswell y Creswell (2023) precisaron que toda investigación cuantitativa debe asumir responsabilidades que trasciendan los procedimientos formales, integrando el cuidado hacia los participantes, la comunidad y el campo del conocimiento como ejes transversales que orientan cada decisión metodológica y analítica del proceso investigativo.

Resultados y Discusión

A continuación, se describe el objetivo específico 1: Determinar la relación entre la identificación de fuentes y tipos de residuos escolares con la toma de decisiones ecológicas de la muestra.

Tabla 1. *Correlación de la dimensión identificación de fuentes y tipos de residuos escolares y toma de decisiones ecológicas.*

Correlaciones	Identificación de fuentes y tipos de residuos	Toma de decisiones ecológicas
Identificación de fuentes y tipos de residuos		
Correlación de Pearson	1	0,529
Sig. (bilateral)	—	0,003
N	29	29
Toma de decisiones ecológicas		
Correlación de Pearson	0,529	1
Sig. (bilateral)	0,003	—
N	29	29

Fuente: Elaboración propia.

Según la tabla 1, se apreció una relación estadística positiva de intensidad moderada entre la identificación de fuentes y tipos de residuos escolares y la toma de decisiones ecológicas. En consecuencia, se obtuvo una significancia de $p = 0,003$, con un coeficiente de correlación de $r = 0,529$, lo cual determinó que el reconocimiento de los lugares generadores de residuos y la diferenciación de los tipos de materiales producidos promovieron de manera significativa la toma de decisiones ecológicas. En términos precisos, identificar los espacios con mayor producción de residuos, reconocer

las actividades que los generaron, distinguir entre residuos orgánicos, plásticos y papel, y clasificar los materiales antes de desecharlos favorecieron en medida moderada la toma de decisiones ecológicas en la unidad de estudio. La relación positiva moderada entre la identificación de fuentes y tipos de residuos y la toma de decisiones ecológicas evidenció que el reconocimiento analítico del entorno de residuos constituyó un predictor significativo de la capacidad decisional ecológica del estudiante. En esta dirección, Álvarez y Sureda (2022) demostraron que los programas de

auditoría de residuos fortalecieron la capacidad del estudiantado para identificar fuentes generadoras y actuar con mayor responsabilidad ecológica, resultado coherente con la asociación moderada hallada en la muestra. De igual manera, Torres y Vásquez (2023) evidenciaron que el diagnóstico espacial de residuos promovió actitudes más críticas y comprometidas hacia la gestión ambiental escolar, lo que refuerza la pertinencia pedagógica del mapeo como estrategia formativa. En consonancia con ello, Hadjichambis y Paraskeva (2023) reportaron que el mapeo ambiental participativo fortaleció la competencia decisional ecológica de manera sostenida, resultado que supera en intensidad el

hallazgo de la muestra analizada, orientando a profundizar las estrategias de diagnóstico. Asimismo, Schuler et al. (2022) establecieron que la competencia de clasificación de residuos constituyó un predictor relevante de la toma de decisiones ecológicas, hallazgo convergente con los resultados del presente estudio. Se interpretó que la identificación de fuentes y tipos de residuos requirió mayor profundidad diagnóstica para consolidar su incidencia sobre la toma de decisiones ecológicas del estudiantado. La tabla 2 muestra el objetivo específico 2: Analizar la relación entre el registro espacial de puntos críticos de residuos escolares con la toma de decisiones ecológicas del objeto de estudio.

Tabla 2. *Correlación de la dimensión registro espacial de puntos críticos de residuos y toma de decisiones.*

Correlaciones	Registro espacial de puntos críticos	Toma de decisiones ecológicas
Registro espacial de puntos críticos		
Correlación de Pearson	1	0,487
Sig. (bilateral)	—	0,007
N	29	29
Toma de decisiones ecológicas		
Correlación de Pearson	0,487	1
Sig. (bilateral)	0,007	—
N	29	29

Fuente: Elaboración propia.

A la luz de lo analizado en la tabla 2, se identificó un relacionamiento estadístico positivo de intensidad moderada entre el registro espacial de puntos críticos de residuos y la toma de decisiones ecológicas. En tal sentido, se encontró una significancia de $p = 0,007$, con un coeficiente de correlación de $r = 0,487$, lo cual indicó que la ubicación de zonas de acumulación y la representación gráfica de la distribución de residuos promovieron significativamente la toma de decisiones ecológicas. En términos concretos, señalar los espacios de mayor acumulación de residuos, reconocer los puntos críticos durante los recreos y actividades escolares, elaborar o interpretar mapas de residuos y emplear croquis o dibujos

para representar su distribución favorecieron de manera moderada la toma de decisiones ecológicas en la unidad de estudio. La relación positiva moderada entre el registro espacial de puntos críticos y la toma de decisiones ecológicas permitió reconocer que la representación visual del entorno de residuos contribuyó significativamente al desarrollo de la capacidad decisional ecológica del estudiante. En este sentido, Gallardo y López (2022) demostraron que el diagnóstico participativo de residuos generó aprendizajes ambientales significativos cuando integró la observación directa con el análisis de causas y efectos, resultado coherente con la asociación moderada registrada en la muestra. Por su parte,

Fernández y Hurtado (2022) establecieron que la formación en gestión de residuos incidió en la capacidad decisional ecológica del estudiantado, lo que refuerza la pertinencia del registro espacial como estrategia formativa. En igual dirección, Benayas et al. (2022) reportaron que la representación espacial de residuos constituyó una estrategia de aprendizaje activo que permitió al estudiante visualizar patrones de conducta ambiental y proponer soluciones situadas en su contexto real. De manera complementaria, Mamani y Chura (2023) evidenciaron que el diagnóstico

participativo de residuos generó mayor compromiso ambiental en el estudiantado, reforzando la relevancia del registro espacial para la formación ecológica. Se concluyó que el registro espacial necesitó acompañarse de estrategias de análisis reflexivo y uso pedagógico de los mapas de residuos para consolidar su incidencia sobre la toma de decisiones ecológica. La tabla 3 muestra el objetivo específico 3: Establecer la relación entre la clasificación y valorización de residuos escolares con la toma de decisiones ecológicas de los estudiantes.

Tabla 3. *Correlación de la dimensión clasificación y valorización de residuos escolares y toma de decisiones ecológica.*

Correlaciones	Clasificación y valorización de residuos	Toma de decisiones ecológicas
Clasificación y valorización de residuos		
Correlación de Pearson	1	0,561
Sig. (bilateral)	—	0,001
N	29	29
Toma de decisiones ecológicas		
Correlación de Pearson	0,561	1
Sig. (bilateral)	0,001	—
N	29	29

Fuente: Elaboración propia.

Con base en la tabla 3, se apreció un relacionamiento estadístico positivo de intensidad moderada alta entre la clasificación y valorización de residuos escolares y la toma de decisiones ecológicas. En efecto, se obtuvo una significancia de $p = 0,001$, con un coeficiente de correlación de $r = 0,561$, lo cual permitió señalar que la separación adecuada de residuos y el reconocimiento de su potencial de reutilización o reciclaje promovieron de forma significativa la toma de decisiones ecológicas. Dicho de forma precisa, colocar residuos en contenedores diferenciados, separar materiales reutilizables de los no aprovechables, identificar materiales reciclables para actividades académicas y reconocer el valor del reciclaje y el compostaje favorecieron en medida moderada alta la toma de decisiones ecológicas en la unidad de estudio. Los

resultados revelaron que la clasificación y valorización de residuos presentó la correlación positiva más alta entre las tres dimensiones analizadas respecto a la toma de decisiones ecológicas $r = 0,561$, alcanzando significancia estadística con $p = 0,001$. En concordancia con ello, Sauvé y Garnier (2023) demostraron que las estrategias de gestión activa de residuos se asociaron positivamente con actitudes ambientales más comprometidas y sostenidas, hallazgo convergente con los resultados encontrados en la muestra. Del mismo modo, Carrasco y Flores (2024) establecieron que la conciencia ambiental sobre residuos se asoció directamente con prácticas ecológicas más responsables y sistemáticas, reforzando la relevancia de la valorización como competencia formativa.

En esta misma línea, Ubillús et al. (2024) precisaron que la clasificación y valorización de residuos fue la dimensión que transformó el diagnóstico ambiental en acción ecológica concreta, resultado que converge con la mayor intensidad de asociación encontrada en esta dimensión. Asimismo, Sandoval et al. (2025) señalaron que la formación ecológica sistemática generó estudiantes más comprometidos con decisiones sostenibles, lo que orienta a profundizar las prácticas de clasificación como eje de la acción ambiental. Se infirió que la clasificación y valorización de residuos requirió mayor integración curricular y práctica continua para consolidar su incidencia sobre la toma de decisiones ecológicas de manera sostenida.

La figura 1 muestra el objetivo general: Determinar la relación entre el mapeo de residuos escolares y la toma de decisiones ecológicas en estudiantes de Educación Básica Superior de la Unidad Educativa Combatientes de Tapi, Riobamba, 2026. Según la figura 1, se evidenció la existencia de un relacionamiento estadístico positivo de intensidad moderada entre el mapeo de residuos escolares y la toma de decisiones ecológicas. En consecuencia, se encontró una significancia de $p = 0,004$, con un coeficiente de correlación de $r = 0,518$, lo que determinó que la identificación de fuentes y tipos de residuos, el registro espacial de puntos críticos y la clasificación y valorización de residuos promovieron la comprensión de consecuencias ambientales, la evaluación de alternativas y la acción ecológicas responsable de manera significativa. Por tanto, se aceptó la hipótesis investigativa y se rechazó la hipótesis nula, estableciendo que existió una relación positiva moderada y significativa entre el mapeo de residuos escolares y la toma de decisiones ecológicas en la unidad de estudio.

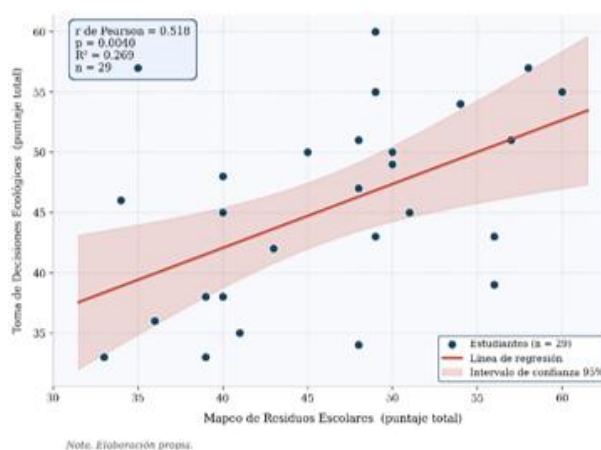


Figura 1: Correlación del mapeo de residuos escolares y la toma de decisiones ecológicas.

Fuente: Elaboración propia.

La relación positiva moderada entre el mapeo de residuos escolares y la toma de decisiones ecológicas mostró que el diagnóstico ambiental participativo, el registro espacial y la clasificación de residuos aportaron de manera significativa al desarrollo de la comprensión ambiental, la evaluación de alternativas y la acción ecológica responsable del estudiantado. Al respecto, Álvarez y Sureda (2022) confirmaron que los programas de auditoría de residuos fortalecieron la capacidad estudiantil para actuar con responsabilidad ecológica, resultado que converge con la asociación moderada significativa encontrada en la muestra. En esta dirección, Hadjichambis y Paraskeva (2023) evidenciaron que el mapeo ambiental participativo fortaleció la competencia decisional ecológica de manera sostenida, hallazgo que refuerza la pertinencia del mapeo de residuos como eje formativo de la educación ambiental escolar. De igual manera, Sauvé y Garnier (2023) reportaron que las estrategias de gestión activa de residuos se asociaron positivamente con actitudes ambientales más comprometidas, resultado coherente con el nivel de asociación registrado.

Por su parte, Schuler et al. (2022) establecieron que la competencia de clasificación de residuos constituyó un predictor relevante de la toma de decisiones ecológicas, reforzando la importancia de la clasificación y valorización como componente central del mapeo. Se interpretó que el mapeo de residuos escolares requirió mayor sistematicidad curricular, acompañamiento docente reflexivo y espacios frecuentes de práctica ambiental para consolidar su incidencia sobre la toma de decisiones ecológicas del estudiantado.

Conclusiones

Desde la primera dimensión de análisis, se concluyó que la identificación de fuentes y tipos de residuos escolares presentó una correlación positiva moderada significativa con la toma de decisiones ecológicas $r = 0,529$; $p = 0,003$, evidenciando que el reconocimiento de los espacios generadores de residuos y la diferenciación de los materiales producidos fortalecieron la capacidad del estudiante para comprender consecuencias ambientales, evaluar alternativas ecológicas y actuar de manera responsable. Este hallazgo demostró que el diagnóstico analítico del entorno de residuos constituyó un punto de partida formativo esencial para el desarrollo de la competencia decisional ecológica, orientando a profundizar las prácticas de identificación mediante estrategias de observación sistemática, análisis contextualizado y reflexión sobre el impacto ambiental de las actividades escolares cotidianas.

Desde la perspectiva del registro espacial de puntos críticos, se concluyó que la ubicación de zonas de acumulación y la representación gráfica de la distribución de residuos mostraron una correlación positiva moderada significativa con la toma de decisiones ecológicas $r = 0,487$; $p = 0,007$, indicando que el mapeo visual del

entorno contribuyó de manera real y verificable al fortalecimiento de la capacidad decisional ecológica del estudiantado. Aunque esta dimensión registró la menor intensidad de correlación entre las tres analizadas, su significancia estadística confirmó que el registro espacial de residuos constituyó una herramienta pedagógica relevante, orientando a reforzarla mediante el uso reflexivo de los mapas de residuos como insumo para la planificación de acciones de mejora ambiental en la institución.

En lo referente a la clasificación y valorización de residuos escolares, se concluyó que la separación adecuada de residuos y el reconocimiento del potencial de reutilización o reciclaje presentaron la correlación positiva más alta entre las dimensiones analizadas $r = 0,561$; $p = 0,001$, evidenciando que la acción concreta de clasificar y valorizar los residuos se asoció de manera más directa y significativa con la toma de decisiones ecológicas. Esta fortaleza de asociación orientó a reconocer la clasificación y valorización como el eje de acción más efectivo del mapeo de residuos escolares, demandando mayor integración curricular, práctica sistemática y espacios reflexivos que permitieran al estudiante comprender el valor ecológico de los materiales que generó cotidianamente.

De manera integradora, se concluyó que el mapeo de residuos escolares se relacionó positiva y significativamente con la toma de decisiones ecológicas $r = 0,518$; $p = 0,004$ en la muestra analizada, por lo que se aceptó la hipótesis investigativa y se rechazó la hipótesis nula. Los hallazgos evidenciaron que las tres dimensiones del mapeo de residuos, identificación, registro espacial y clasificación promovieron de manera progresiva y significativa la comprensión de consecuencias

ambientales, la evaluación de alternativas y la acción ecológicas responsable del estudiantado, siendo la clasificación y valorización la dimensión de mayor incidencia. Por ello, la toma de decisiones ecológicas debió desarrollarse como una competencia progresiva, sustentada en prácticas sistemáticas de diagnóstico ambiental, reflexión ecológica fundamentada, participación y acompañamiento pedagógico constante que articulara las tres dimensiones del mapeo en una propuesta formativa coherente.

Referencias Bibliográficas

- Acebal, M., y Brero, V. (2022). Actitudes ambientales y percepción de autoeficacia ecológica en estudiantes de educación secundaria. *Enseñanza de las Ciencias*, 40(1), 87-104.
<https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.3472>
- Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50(2), 179-211.
[https://doi.org/10.1016/0749-5978\(91\)90020-T](https://doi.org/10.1016/0749-5978(91)90020-T)
- Álvarez, O., y Sureda, J. (2022). Waste audit programs and environmental awareness in secondary schools: A quantitative analysis. *Environmental Education Research*, 28(4), 531-548.
<https://doi.org/10.1080/13504622.2022.2035147>
- Arias, J., y Covinos, M. (2021). Diseño y metodología de la investigación. *Enfoques Consulting EIRL*.
<https://doi.org/10.33996/enfoques.2021.001>
- Benayas, J., Marcén, C., y Alba, D. (2022). Representación espacial de residuos y aprendizaje ambiental activo en educación secundaria. *Educación XXI*, 25(1), 211-230.
<https://doi.org/10.5944/educXXI.30412>
- Bermejo, G., y Lozano-Ros, A. (2023). Formación en toma de decisiones ecológicas: dimensiones y estrategias en la educación ambiental contemporánea. *Revista de Educación Ambiental y Sostenibilidad*, 5(1), 1201.
https://doi.org/10.25267/Rev_educ_ambient_sostenibilidad.2023.v5.i1.1201
- Carrasco-Paucar, E., y Flores-Mancheno, M. (2024). Conciencia ambiental sobre residuos y acción ecológica en estudiantes peruanos de educación básica regular. *Horizonte de la Ciencia*, 14(26), 45-62.
<https://doi.org/10.26490/uncp.horizonteciencia.2024.26.1882>
- Carvalho-Gonçalves, M. J., y Freire-Ribeiro, I. (2023). Evaluación de alternativas ecológicas en contextos escolares: competencias y estrategias formativas. *Revista Portuguesa de Educação*, 36(2), 112-130.
<https://doi.org/10.21814/rpe.23712>
- Ceballos, D., y Ortega-Ortega, M. (2022). Comprensión de consecuencias ambientales en estudiantes de básica secundaria: un estudio correlacional. *Tecné, Episteme y Didaxis*, (52), 33-49.
<https://doi.org/10.17227/ted.num52-13891>
- Creswell, J. W., y Creswell, J. D. (2023). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (6.a ed.). SAGE Publications.
- Delgado, E., y Alario, A. (2022). Pensamiento complejo y educación ambiental: hacia una didáctica del entorno integrada y crítica. *Enseñanza de las Ciencias*, 40(3), 145-163.
<https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.3765>
- Fernández, A., y Hurtado, M. (2022). Educación en gestión de residuos y toma de decisiones ecológicas: un estudio correlacional en educación básica. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 27(95), 1033-1054.
<https://www.comie.org.mx/revista/v2018/rmie>
- Gallardo, J., y López, F. (2022). Diagnóstico participativo de residuos escolares y aprendizaje ambiental significativo en educación básica. *Revista Iberoamericana de Educación*, 89(1), 67-84.
<https://doi.org/10.35362/rie8914891>
- González, I., Figuered, V., y Martínez, R. (2023). Ética de la investigación educativa con menores: consentimiento, confidencialidad y buenas prácticas. *Bordón*,

- 75(3), 37-53.
<https://doi.org/10.13042/Bordon.2023.96874>
- Guerrero, R., Jara, P., y Ortega, L. (2023). Intervenciones ambientales escolares y enfoque ecológico del desarrollo: implicaciones pedagógicas. *Estudios Pedagógicos*, 49(1), 199-217.
<https://doi.org/10.4067/S0718-07052023000100199>
- Hadjichambis, A. C., y Paraskeva-Hadjichambi, D. (2023). Participatory environmental mapping and ecological decision-making competence: A school-based study. *Environmental Education Research*, 29(5), 714-731.
<https://doi.org/10.1080/13504622.2023.2178021>
- Jiménez, R., y García, E. (2023). Aprendizaje significativo y formación en decisiones ecológicas: estrategias didácticas en educación básica. *Investigación en la Escuela*, (109), 1-16.
<https://doi.org/10.12795/IE.2023.i109.01>
- López A., Gutiérrez, J., y Poza, M. (2022). Educación para el desarrollo sostenible en contextos escolares: competencias, estrategias y evidencias empíricas. *Sostenibilidad*, 14(7), 3812.
<https://doi.org/10.3390/su14073812>
- Mamani, B., y Chura, G. (2023). Diagnóstico de residuos sólidos escolares y responsabilidad ecológica en estudiantes de secundaria. *Revista Científica de la UCSA*, 10(3), 3-14.
<https://doi.org/10.18004/ucsa/2409-8752/2023.010.03.003>
- Meza, E., Navarro, R., y Rondón, L. (2022). Mapeo ambiental escolar y estrategias de gestión de residuos: aportes para la educación básica. *Opción*, 38(98), 125-147.
<https://doi.org/10.36109/rap.v38i98.23>
- Ojeda, F., Gutiérrez, J., y Perales, F. (2023). Mapeo ambiental participativo en educación secundaria: competencias, estrategias y evidencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 41(2), 77-96.
<https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.4021>
- Páez-Martínez, R. M., y García-Gutiérrez, G. (2023). Identificación de fuentes de residuos y competencia ambiental en educación básica: un estudio correlacional. *Actualidades Investigativas en Educación*, 23(2), 1-21.
<https://doi.org/10.15517/aie.v23i2.53917>
- Palomino, A., y Sánchez, M. J. (2023). Aprendizaje experiencial y formación ambiental en educación básica: evidencias y perspectivas. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 26(1), 89-104.
<https://doi.org/10.6018/reifop.548291>
- Quintero-Rondón, A. P., y Borjas-De Nordenflycht, M. (2024). Diagnóstico ambiental escolar y toma de decisiones ecológicas: estrategias pedagógicas para la educación básica. *Actualidades Investigativas en Educación*, 24(1), 1-19.
<https://doi.org/10.15517/aie.v24i1.56231>
- Rodríguez, F., Fernández-Arroyo, J., y García-Díaz, J. E. (2022). Auditoría ambiental escolar y diagnóstico participativo de residuos: implicaciones para la formación ecológica. *Revista de Educación Ambiental y Sostenibilidad*, 4(1), 1105.
https://doi.org/10.25267/Rev_educ_ambient_sostenibilidad.2022.v4.i1.1105
- Ruíz, O., y Pérez, E. (2023). Educación ambiental y gestión de residuos escolares: impacto en la conciencia colectiva y la acción comunitaria. *Perfiles Educativos*, 45(181), 113-129.
<https://doi.org/10.22201/iisue.24486167e.2023.181.60541>
- Sandoval-Contreras, S. S., Duran-Llano, K. L., y Mucha-Hospinal, L. F. (2025). Conciencia ambiental de estudiantes de secundaria. *Episteme Koinonía. Revista Electrónica de Ciencias de la Educación, Humanidades, Artes y Bellas Artes*, 8(esp. 1), 191-204.
<https://doi.org/10.35381/e.k.v7i1.4418>
- Sauvé, L., y Garnier, C. (2023). Active waste management in schools and environmental responsibility: A correlational study. *Environmental Education Research*, 29(3), 401-418.
<https://doi.org/10.1080/13504622.2023.2155483>
- Schuler, S., Fanta, D., y Riess, W. (2022). Waste classification competence and

- environmental decision-making in upper secondary students. *Journal of Environmental Education*, 53(4), 254-269. <https://doi.org/10.1080/00958964.2022.2078541>
- Solis-Espallargas, C., y Valderrama-Hernández, R. (2022). Educación para la sostenibilidad y formación en decisiones ecológicas: perspectivas y estrategias en la escuela. *Teoría de la Educación. Revista Interuniversitaria*, 34(1), 155-173. <https://doi.org/10.14201/teri.26423>
- Tapia-Morales, R., y Cordero-Tapia, F. (2023). Gestión ambiental escolar y conciencia ecológica en Ecuador: estado de la investigación y perspectivas. *Sophia, Colección de Filosofía de la Educación*, (35), 167-189. <https://doi.org/10.17163/soph.n35.2023.05>
- Torres-Melo, J., y Vásquez-Caicedo, O. (2023). Mapeo de residuos sólidos escolares y actitudes ambientales en estudiantes de básica secundaria. *Revista Colombiana de Educación*, (88), 241-261. <https://doi.org/10.17227/rce.num88-15124>
- Ubillús-Farfán, S. W., Valiente-Saldaña, Y. M., y Patiño-Ramírez, S. (2024). Estrategias aplicadas en la gestión de residuos sólidos en Latinoamérica: Revisión literaria. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 9(17), 119-132. <https://doi.org/10.35381/r.k.v8i17.3157>
- Varela, M., Vega, P., Pérez, U., y Álvarez, M. (2024). Pensamiento evaluativo y decisiones ecológicas en educación secundaria: evidencias y orientaciones pedagógicas. *Educación XX1*, 27(1), 179-201. <https://doi.org/10.5944/educXX1.36712>



Esta obra está bajo una licencia de **Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 4.0 Internacional**. Copyright © Lissette Katherine López Auria, Katherine Milagros López Escobar, Angela Betsabeth Guamán Elizaldez y Jessica Mariela Carvajal Morales.

Declaraciones éticas y editoriales del artículo

Contribución de los autores (Taxonomía CRediT)

Lissette Katherine López Auria: conceptualización de la investigación, diseño metodológico, desarrollo del proceso investigativo, análisis formal de los datos, redacción del borrador original del manuscrito, revisión crítica del contenido científico y supervisión general del estudio.
Katherine Milagros López Escobar: conceptualización de la investigación, diseño metodológico, desarrollo del proceso investigativo, análisis formal de los datos, redacción del borrador original del manuscrito, revisión crítica del contenido científico y supervisión general del estudio.
Angela Betsabeth Guamán Elizaldez: conceptualización de la investigación, diseño metodológico, desarrollo del proceso investigativo, análisis formal de los datos, redacción del borrador original del manuscrito, revisión crítica del contenido científico y supervisión general del estudio.
Jessica Mariela Carvajal Morales: conceptualización de la investigación, diseño metodológico, desarrollo del proceso investigativo, análisis formal de los datos, redacción del borrador original del manuscrito, revisión crítica del contenido científico y supervisión general del estudio.

Declaración de conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses en relación con la investigación presentada, la autoría del manuscrito ni la publicación del presente artículo.

Declaración de financiamiento

La presente investigación no recibió financiamiento específico de agencias públicas, comerciales o de organizaciones sin fines de lucro. En caso de existir financiamiento institucional o externo, este deberá ser declarado explícitamente por los autores en esta sección.

Declaración del editor

El editor responsable certifica que el proceso editorial del presente artículo se desarrolló conforme a los principios de integridad científica, transparencia y buenas prácticas editoriales. El manuscrito fue sometido a un proceso de evaluación mediante revisión por pares doble ciego, garantizando la confidencialidad de la identidad de los autores y revisores durante todo el proceso de dictamen académico. Asimismo, el editor declara que el artículo cumple con los criterios científicos, metodológicos y éticos establecidos por la revista.

Declaración de los revisores

Los revisores externos que participaron en la evaluación del presente manuscrito declaran haber realizado el proceso de revisión de manera objetiva, independiente y confidencial. Asimismo, manifiestan que no mantienen conflictos de interés con los autores ni con la investigación evaluada, y que sus observaciones y recomendaciones se fundamentan exclusivamente en criterios científicos, metodológicos y académicos.

Declaración ética de la investigación

Los autores declaran que la investigación se desarrolló respetando los principios éticos de la investigación científica, garantizando la confidencialidad de los datos y el respeto a los participantes del estudio. En los casos en que la investigación involucre seres humanos, los procedimientos deben ajustarse a los principios éticos establecidos en la Declaración de Helsinki y a las normativas institucionales correspondientes.

Declaración sobre el uso de inteligencia artificial

Los autores declaran que el uso de herramientas de inteligencia artificial, en caso de haberse utilizado durante el proceso de investigación o redacción del manuscrito, se realizó únicamente como apoyo técnico para mejorar la claridad del lenguaje o el análisis de información, manteniendo siempre la responsabilidad intelectual sobre el contenido del artículo. Las herramientas de inteligencia artificial no fueron utilizadas como autoras del manuscrito ni sustituyen la responsabilidad académica de los investigadores.

Disponibilidad de datos

Los datos que respaldan los resultados de esta investigación estarán disponibles previa solicitud razonable al autor de correspondencia, respetando las normas éticas y de confidencialidad establecidas por la investigación.

