Efecto de la educación ambiental en el manejo de residuos sólidos en estudiantes de primer año de secundaria, 2024

Effect of Environmental Education on Solid Waste Management Among First-Year Secondary School Students, 2024

Criss Marlene Sabino Ascencio
criss.sabino@unas.edu.pe
Universidad Nacional Agraria de la Selva, Perú

Franklin Dionisio Montalvo
franklin.dionicio@unas.edu.pe
Universidad Nacional Agraria de la Selva, Perú

Jeisson David Cabos Sánchez
jeisson.cabos@unas.edu.pe
Universidad Nacional Agraria de la Selva, Perú

Resumen

El objetivo fue determinar el efecto de una intervención de educación ambiental sobre el manejo de residuos sólidos en estudiantes de primer año de secundaria de la Institución Educativa Mariano Dámaso Beraún, Tambillo Grande, durante 2024. Se desarrolló un estudio cuantitativo, aplicado y de nivel explicativo, con diseño cuasiexperimental de preprueba y posprueba en dos secciones. El análisis comprendió a 56 estudiantes: 27 de Primero A y 29 de Primero B. Se utilizó un cuestionario tipo Likert, validado mediante juicio de expertos, que evaluó la educación ambiental en sus componentes cognitivo, afectivo y procedimental, y el manejo de residuos en generación, segregación y almacenamiento. Se aplicaron estadísticos descriptivos, Shapiro-Wilk, pruebas t pareadas o Wilcoxon, contrastes intergrupales y correlación de Spearman. Los puntajes globales de educación ambiental aumentaron significativamente en Primero A ($t = 4{,}950$; $p < 0{,}001$; $d_u = 0{,}953$) y Primero B ($t = 7{,}837$; $p < 0{,}001$; $d_u = 1{,}455$). El manejo global de residuos también mejoró en Primero A ($W = 25{,}000$; $p < 0{,}001$; $r = 0{,}838$) y Primero B ($t = 4{,}862$; $p < 0{,}001$; $d_u = 0{,}903$). La asociación entre ambas variables fue positiva y moderada ($\rho = 0{,}570$; $p < 0{,}001$). Los cambios fueron significativos en generación y segregación, mientras que el almacenamiento mostró avances descriptivos sin significancia intragrupal. Se concluye que la educación ambiental fortaleció de manera sustantiva el manejo global de residuos sólidos, especialmente cuando el aprendizaje se tradujo en acciones concretas.

Palabras claves: educación ambiental, residuos sólidos, segregación, estudiantes, sostenibilidad.

Abstract

This study determined the effect of an environmental education intervention on solid waste management among first-year secondary school students at the Mariano Dámaso Beraún Educational Institution in Tambillo Grande during 2024. A quantitative, applied, explanatory study was conducted using a quasi-experimental pretest-posttest design with two class groups. The analysis included 56 students: 27 from First A and 29 from First B. A Likert-type questionnaire, validated by expert judgment, assessed the cognitive, affective, and procedural components of environmental education, as well as waste generation, segregation, and storage practices. Descriptive statistics, Shapiro-Wilk tests, paired t tests or Wilcoxon tests, between-group comparisons, and Spearman correlations were used. Overall environmental education scores increased significantly in First A ($t = 4.950$, $p < .001$, $d_u = 0.953$) and First B ($t = 7.837$, $p < .001$, $d_u = 1.455$). Overall waste management also improved in First A ($W = 25.000$, $p < .001$, $r = .838$) and First B ($t = 4.862$, $p < .001$, $d_u = .903$). The association between the two variables was positive and moderate ($\rho = .570$, $p < .001$). Significant changes were found in generation and segregation, whereas storage showed descriptive gains without statistically significant within-group changes. Environmental education therefore produced a substantial improvement in overall solid waste management, particularly when learning was translated into practical action.

Keywords: environmental education, solid waste, waste segregation, students, sustainability.

OPEN ACCESS

Publicado: 19/10/2026
Recibido: 07/07/2026

Open Access
Article scientific
https://doi.org/10.47422/ac.v7i4.237

Introducción

La generación creciente de residuos sólidos constituye un problema ambiental y sanitario que rebasa la capacidad de recolección y disposición de numerosas localidades. La presión derivada del consumo, el uso extendido de materiales de lenta degradación y la disposición inadecuada favorece la contaminación del suelo, el agua y el aire. En las zonas rurales y periurbanas, estas consecuencias se intensifican por las limitaciones de infraestructura, la dispersión territorial, la escasa continuidad de los servicios y la persistencia de prácticas como la quema o el enterramiento de residuos (Comisión Económica para América Latina y el Caribe [CEPAL], 2022; Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente [PNUMA], 2022).

El manejo de los residuos sólidos dentro de una institución educativa no se resuelve únicamente mediante normas o indicaciones generales. También intervienen las acciones que realizan diariamente los estudiantes, como evitar la generación innecesaria de desechos, separar los materiales aprovechables y colocar cada residuo en el recipiente correspondiente. Para que estas prácticas perduren a lo largo del tiempo, es muy necesario que los estudiantes entiendan la naturaleza del problema, valoren la importancia del cuidado del ambiente y dispongan de oportunidades reales de participación dentro de la vida escolar. Por eso, la educación ambiental resulta más significativa cuando lo aprendido dentro de las aulas se vinculan con situaciones que los estudiantes perciben de su propio entorno. En este contexto, la educación para el desarrollo sostenible no solo se limita en transmitir información sobre la problemática ambiental, sino que los estudiantes apliquen sus aprendizajes para decidir y actuar de forma responsable UNESCO, 2017, 2020).

La escuela es un lugar ideal donde realmente uno puede aprender, practicar y corregir de manera continua estas acciones. Mediante los ejercicios de clasificación, uso de recipientes diferentes y el aprovechamiento con materiales que se pueden reutilizar, los estudiantes empiezan a reconocer que residuos generan y como deberían manejarlos. Estas vivencias cobran mayor valor cuando surge de lo que pasa en las aulas, en los patios y en los sitios donde los estudiantes se encuentran a diario, ya que conectan lo aprendido con problemas reales que los estudiantes viven día a día. Cuando estas experiencias se relacionan con situaciones de su entorno y fomentan el compromiso colectivo, los conocimientos y hábitos adquiridos pueden aplicarse tanto como en el hogar, así como en su comunidad.

Diversas investigaciones realizadas en el ámbito internacional evidencian que la educación ambiental favorece el fortalecimiento de los conocimientos y promueve comportamientos más responsables en las personas. Sin embargo, sus resultados dependen de factores como la duración de las actividades, la incorporación de experiencias prácticas, el respaldo institucional y la existencia de condiciones que permitan aplicar lo aprendido en la vida cotidiana (Ardoin et al., 2020; Meyer, 2015).

En la Institución Educativa Mariano Dámaso Beraún, situada en el centro poblado de Tambillo Grande, se identificaron la presencia de residuos en las aulas, los patios y otros espacios compartidos, además de prácticas poco constantes para su separación y almacenamiento. Esta realidad evidenció una diferencia entre los contenidos ambientales y su aplicación en las actividades diarias. Asimismo, el contexto rural genera dificultades vinculadas con la disponibilidad de recipientes adecuados, la señalización y la coordinación con el servicio local de recolección; por ello, fue necesario determinar qué componentes del manejo de residuos responden adecuadamente a una intervención educativa, además, de cuales requieren el fortalecimiento de las condiciones institucionales.

Aunque diversos estudios han encontrado una relación entre la educación ambiental y las conductas proambientales, para determinar el efecto de una intervención es necesario comparar el desempeño antes y después de su aplicación, y valorar tanto la significancia estadística como la magnitud de los cambios. En diseños escolares cuasiexperimental también se requiere comprobar la equivalencia de los grupos y considerar que la comunicación entre estudiantes de distintas secciones podría facilitar el intercambio de los aprendizajes. Asimismo, el tamaño del efecto permite interpretar la importancia práctica de los resultados más allá del valor p (Lakens, 2013).

En ese sentido, el objetivo general fue determinar el efecto de la educación ambiental en el manejo de residuos sólidos de estudiantes de primer año de secundaria de la Institución Educativa Mariano Dámaso Beraún durante 2024. Específicamente, se analizaron los cambios en generación, segregación y almacenamiento; se estimó la asociación entre la educación ambiental y el manejo de residuos; y se contrastaron los puntajes globales de preprueba y posprueba en las dos secciones participantes.

Materiales y métodos

El estudio se realizó en la Institución Educativa Mariano Dámaso Beraún, situada en Tambillo Grande, distrito de Mariano Dámaso Beraún, provincia de Leoncio Prado, departamento de Huánuco, Perú. La institución se localiza

en la zona UTM 18L, datum WGS84, aproximadamente en las coordenadas 393 208 m E y 8 959 822 m N. La población estudiantil procede mayormente de zonas rurales y periurbanos donde predominan las actividades domésticas, agrícolas y comerciales.

Se adoptó un enfoque cuantitativo, de tipo aplicado y nivel explicativo. Asimismo, se aplicó un diseño cuasiexperimental, con mediciones de preprueba y posprueba a dos grupos naturales: al Primero A y al Primero B. Aunque la matrícula consignada inicialmente fue mayor, el análisis estadístico disponible comprendió 56 estudiantes con mediciones completas, distribuidos en 27 participantes pertenecían a Primero A y 29 a Primero B. Las dos secciones conservaron su composición inicial, por lo que no se realizó una asignación aleatoria a los participantes.

La educación ambiental fue evaluada mediante tres (3) componentes: el cognitivo, el afectivo y el procedimental. El componente cognitivo evaluó los conocimientos relacionados con la conservación, el reciclaje y los efectos ambientales; el componente afectivo examinó la preocupación, el sentido de responsabilidad y la importancia atribuida a mantener espacios limpios; mientras que el componente procedimental consideró la participación en actividades de limpieza, reciclaje y de disminución de residuos.

En cuanto al manejo de residuos sólidos, se consideró tres aspectos importantes: la generación responsable de los residuos, la segregación de los residuos desde donde se originan y el almacenamiento temporal. Las respuestas fueron medidas utilizando la escala Likert de 04 opciones: nunca (1), a veces (2), casi siempre (3) y siempre (4). El cuestionario fue sometido a juicio de expertos para determinar su validez y, de acuerdo con el documento original, alcanzó una confiabilidad alta; sin consignar en el manuscrito el coeficiente específico.

La intervención combinó sesiones educativas y actividades prácticas, en las que se utilizaron: presentaciones multimedia, materiales reutilizables, ejercicios de clasificación y recipientes diferenciados. Durante su desarrollo, los estudiantes realizaron acciones dirigidas a disminuir la generación de residuos, identificar los materiales que podían ser aprovechados, separar adecuadamente los desechos y emplear correctamente los espacios destinados a su almacenamiento. El cuestionario se aplicó antes y después del proceso educativo, manteniendo las mismas condiciones en ambas mediciones.

Se calcularon frecuencias, coeficientes de variación, porcentajes, desviaciones estándar, medias y errores estándar. La normalidad de los puntajes y de las diferencias fue examinada mediante la prueba de Shapiro-Wilk. De acuerdo con el cumplimiento del supuesto, los cambios dentro de cada grupo se contrastaron con t de Student para muestras relacionadas o con Wilcoxon; y para las comparaciones entre estas secciones se empleó el t de Welch o U de Mann-Whitney. Además, se estimaron tamaños del efecto mediante d para pruebas t y r para pruebas no paramétricas. La relación entre la educación ambiental y el manejo de residuos se examinó mediante la rho de Spearman. Se estableció $\alpha = 0,05$ y se conservaron tres decimales para los estadísticos principales.

La participación de los estudiantes se desarrolló dentro de las actividades programadas por la institución educativa, resguardando en todo momento la identidad de los participantes y asegurando el manejo conjunto de la información. Para el análisis se utilizaron únicamente los resultados de los dos grupos. No se incluyeron nombres ni otros datos personales que permitieran identificar a los participantes.

Resultados

En las dos secciones, las respuestas se desplazaron de las categorías «nunca» y «a veces» hacia «casi siempre» y «siempre». En generación, la media se incrementó de 1,938 a 2,654 en Primero A; mientras que en Primero B de 2,046 a 2,690. Las mejoras fueron estadísticamente significativas en ambos grupos y presentaron efectos de magnitud entre moderada y alta.

No se encontraron diferencias entre grupos en la preprueba, la posprueba ni en el cambio, lo que indica una evolución semejante.

La segregación mostró una evolución más consistente; en el grupo de Primero A, el promedio se elevó de 2,175 a 2,836; en cambio en el grupo de Primero B pasó de 2,325 a 2,882. Los contrastes pareados confirmaron mejoras significativas y efectos de gran magnitud. Asimismo, la ausencia de diferencias significativas entre ambos grupos, evidenciaron que ambas secciones alcanzaron avances similares.

En almacenamiento se registró una evolución favorable, sin embargo, los cambios intragrupales no lograron el umbral de significancia: $p = 0,076$ en Primero A y $p = 0,094$ en Primero B. Si bien, en ambos grupos se presentaron diferencias entre la preprueba y en la posprueba, la comparación de las variaciones registradas no resultó significativa ($p = 0,798$). Finalmente, los resultados no aportan evidencia suficiente para afirmar un efecto estadísticamente demostrado de la intervención sobre esta dimensión aislada.

Tabla 1

Contrastes preprueba-posprueba por dimensión del manejo de residuos sólidos

Dimensión y contraste	Prueba	Estadístico	p	Efecto
Generación: Primero A	t pareada	4,425	< 0,001	0,852
Generación: Primero B	t pareada	3,467	0,002	0,644
Segregación: Primero A	t pareada	6,517	< 0,001	1,254
Segregación: Primero B	t pareada	4,857	< 0,001	0,902
Almacenamiento: Primero A	Wilcoxon	97,000	0,076	0,341
Almacenamiento: Primero B	t pareada	1,734	0,094	0,322

Nota. Los tamaños del efecto se presentan conforme al documento fuente. $\alpha = 0,05$.

Los puntajes globales confirmaron el efecto favorable del proceso educativo. La educación ambiental aumentó en Primero A de 2,434 a 2,933 y en Primero B de 2,437 a 3,177. El manejo global de residuos se elevó de 2,065 a 2,725 en Primero A y de 2,279 a 2,765 en Primero B. Todos los contrastes globales fueron significativos y mostraron efectos grandes o muy grandes (Tabla 2).

Tabla 2

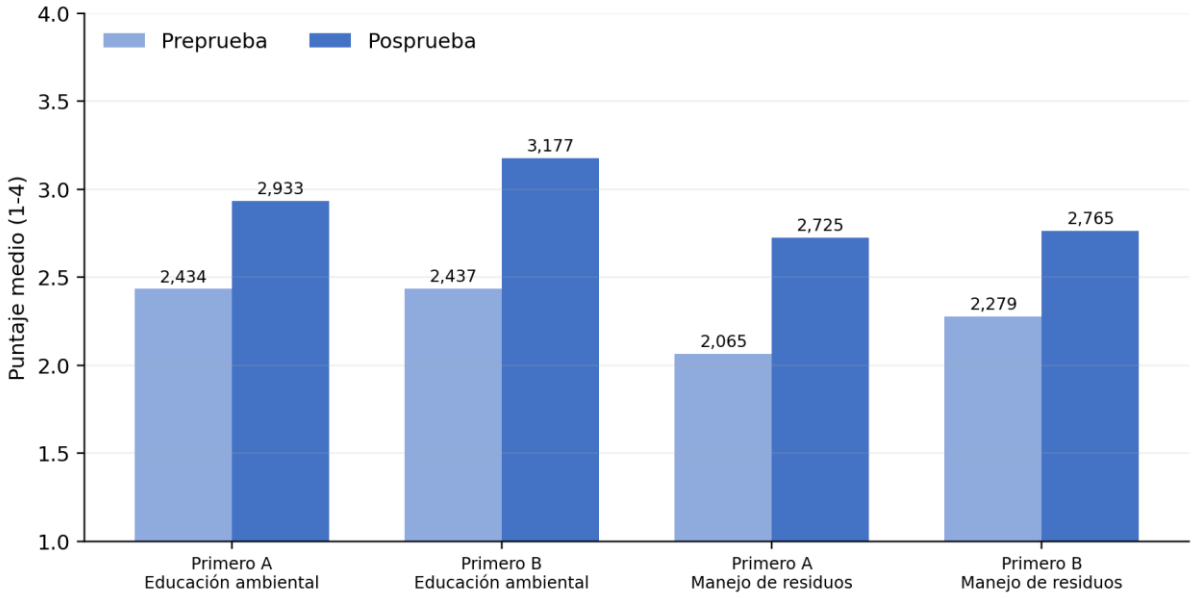
Efecto preprueba-posprueba en las variables globales

Grupo	Variable	Prueba	Estadístico	p	Tamaño del efecto
Primero A	Educación ambiental	t pareada	4,950	< 0,001	$d_u = 0,953$
Primero A	Manejo de residuos	Wilcoxon	25,000	< 0,001	r = 0,838
Primero B	Educación ambiental	t pareada	7,837	< 0,001	$d_u = 1,455$
Primero B	Manejo de residuos	t pareada	4,862	< 0,001	$d_u = 0,903$

Nota. n = 27 para–Primero A y n = 29 para–Primero B.

Figura 1

Comparación de medias globales entre preprueba y posprueba



La educación ambiental global se relacionó de manera positiva y moderada con el manejo global de residuos ($\rho = 0,570$; $p < 0,001$). Las asociaciones fueron similares para generación ($\rho = 0,544$) y segregación ($\rho = 0,540$), pero menores para almacenamiento ($\rho = 0,219$). Entre los componentes educativos, el procedimental mostró la relación más alta con el manejo global ($\rho = 0,574$), lo que resalta la importancia de aprender mediante acciones observables.

Tabla 3

Correlaciones entre educación ambiental y manejo de residuos sólidos

Educación ambiental	Manejo global	Generación	Segregación	Almacenamiento
Global	0,570***	0,544***	0,540***	0,219*
Cognitiva	0,477***	0,462***	0,486***	0,139
Afectiva	0,413***	0,369***	0,442***	0,153
Procedimental	0,574***	0,545***	0,464***	0,298**

Nota. Coeficientes rho de Spearman. * $p < 0,05$. ** $p \leq 0,001$ según la tabla original para el componente procedimental-almacenamiento. *** $p < 0,001$.

Discusión

El cambio global fue consistente en las dos secciones. En Primero A, la educación ambiental pasó de 2,434 a 2,933 y el manejo de residuos de 2,065 a 2,725; en Primero B, los promedios variaron de 2,437 a 3,177 y de 2,279 a 2,765, respectivamente. Los contrastes preprueba-posprueba fueron significativos y los tamaños del efecto oscilaron entre grandes y muy grandes. Por tanto, la diferencia observada tiene relevancia educativa además de significancia estadística. El resultado concuerda con la educación para el desarrollo sostenible, que integra conocimientos, actitudes y capacidad de actuación frente a problemas cercanos al estudiante (UNESCO, 2017, 2020). Sin embargo, el diseño empleado obliga a interpretar el efecto dentro de las condiciones del estudio y no como una prueba causal definitiva.

En generación, Primero A aumentó de 1,938 a 2,654 y Primero B de 2,046 a 2,690. En la posprueba, ninguno del estudiante de ambos grupos marcó la alternativa “nunca”. La mayoría de las respuestas se distribuyó entre: a veces y casi siempre. El cambio fue significativo en Primero A ($t = 4,425$; $p < 0,001$; $d = 0,852$) y en Primero B ($t = 3,467$; $p = 0,002$; $d = 0,644$). Los resultados sugieren que los cambios observados no se limitaron a unos pocos estudiantes. Las actividades orientadas a la reducción y reutilización de residuos sólidos permiten trabajar con situaciones próximas a la experiencia escolar de los estudiantes y reflexionar acerca de cómo las decisiones de consumo influyen en la generación de desechos. Este hallazgo se alinea con lo expuesto por Ardoin et al. (2020), quienes observaron mejores resultados cuando la educación ambiental se vincula con problemas más específicos y proporciona espacios donde los estudiantes puedan participar.

Un cambio más marcado se observó en la segregación de residuos. El promedio de Primero A subió de 2,175 a 2,836, con un efecto muy grande ($t = 6,517$; $p < 0,001$; $d = 1,254$); en Primero B aumentó de 2,325 a 2,882, con un efecto grande ($t = 4,857$; $p < 0,001$; $d = 0,902$). En el transcurso de las sesiones realizadas, los alumnos clasificaron diversos materiales en contenedores diferenciados según el tipo de residuo. Así pudieron comprobar en el momento si habían clasificado correctamente y recibir orientación cuando era necesario. Esta orientación guiada podría ayudar a entender por qué los estudiantes mejoraron más en la segregación de residuos sólidos que en el almacenamiento. Además, el resultado es consistente con lo planteado por UNESCO (2020), que considera la acción y la participación estudiantil como elementos centrales de la educación para el desarrollo sostenible.

El almacenamiento no siguió el mismo patrón. Los puntajes promedios de almacenamiento subieron en los dos grupos; aunque dentro de cada uno de los grupos la diferencia no alcanzó la significancia estadística (Primero A: $p = 0,076$; Primero B: $p = 0,094$). Además, el vínculo con la educación ambiental resultó ser más débil ($\rho = 0,219$) que el de la generación ($\rho = 0,544$) y la segregación ($\rho = 0,540$). Estos hallazgos sugieren que saber almacenar adecuadamente los residuos, por sí mismo, podría que no baste para mantener esta práctica a lo largo del tiempo. El almacenamiento temporal depende de muchos factores como: el tamaño y ubicación de los recipientes o contendores, su señalización, la periodicidad con que se recolectan los residuos sólidos y la manera como la institución educativa se organiza internamente. Esta interpretación coincide con lo señalado por Meyer (2015), quien señala que la educación puede promover conductas favorables o proambientales, pero su manifestación está sujeta también a las oportunidades que brinda el entorno.

Se encontró una correlación positiva de intensidad moderada entre la educación ambiental y el manejo global de residuos ($\rho = 0,570$; $p < 0,001$). Entre los componentes evaluados, el procedimental mostró la asociación más alta con el manejo global ($\rho = 0,574$), por encima del cognitivo y el afectivo. En ambos grupos, haber participado en actividades de limpieza, reciclaje y reducción de residuos mostro una mayor asociación con las prácticas que los mismos estudiantes mencionaron realizar. Este resultado muestra una asociación, pero no permite afirmar que esas actividades, por sí solas, hayan causado dichas prácticas. Esta correlación por sí sola no permite concluir que una

variable produzca cambios en la otra; lo que ofrece es evidencia de que ambas se relacionan. La valoración del cambio se sustenta en los contrastes entre la preprueba y la posprueba, mientras que el análisis correlacional permite reconocer qué componente educativo estuvo más vinculado con el manejo de residuos.

Primero A y Primero B iniciaron con niveles parecidos en generación y en segregación de residuos, y la magnitud de sus cambios observados tampoco mostraron diferencias significativas entre ambos grupos. Como las dos secciones recibieron las actividades educativas, la evolución paralela indica que la respuesta no quedó restringida a un solo grupo. Asimismo, al no contar con una sección que no participara en la intervención, no es posible determinar qué habría pasado durante ese mismo periodo si los estudiantes no hubieran recibido el mismo proceso formativo. También pudieron intervenir el intercambio de información entre compañeros, otras acciones escolares, la maduración de los estudiantes o la sensibilización producida por la preprueba. Estas explicaciones alternativas son características de un diseño cuasiexperimental con grupos naturales y conviene tenerlas presentes antes de atribuir la totalidad de la mejora de los resultados a la intervención (Hernández-Sampieri et al., 2014; Kerlinger & Lee, 2002).

Los resultados dejan una pauta de orientación clara para institución educativa: seguir con las actividades de reducción y clasificación de residuos y volverlas parte de la vida escolar. Con ese fin, se podrían ubicar contenedores separados en puntos de fácil acceso, conservar a la vista sus etiquetas, asignar a encargados que supervisen la segregación y acordar la recolección de los residuos con el servicio municipal. Estas medidas son especialmente relevantes para el almacenamiento, que fue la dimensión con el desempeño más bajo y que requiere un acompañamiento permanente o continuo. Asimismo, llevar un registro periódico de la cantidad y los tipos de residuos permitiría verificar si las mejoras que los estudiantes mencionan se reflejan en una menor generación y una separación correcta.

Los resultados deben leerse teniendo en cuenta que el estudio contó con la participación de 56 estudiantes de una única institución rural, organizados en secciones ya establecidas, y que los datos provienen de respuestas autorreportadas por los estudiantes. Además, no se aplicó una medición posterior para verificar si los cambios se perduraron, y tampoco se contó con un grupo sin intervención. Si bien el instrumento presentó una confiabilidad alta (alfa de Cronbach = 0,91), la descripción de las actividades no precisó suficientemente su duración, frecuencia e intensidad, lo que dificulta reproducir la intervención. En estudios futuros sería conveniente documentar estos aspectos, observar directamente las prácticas, pesar los residuos y efectuar una medición de seguimiento. Si las condiciones lo permiten, también podría incorporarse un grupo de comparación que no reciba la intervención durante el periodo evaluado.

Conclusiones

Después de la intervención, los puntajes globales aumentaron en las dos secciones. En Primero A, la educación ambiental presentó un efecto grande ($t = 4,950$; $p < 0,001$; $d = 0,953$) y el manejo de residuos un efecto muy grande ($W = 25,000$; $p < 0,001$; $r = 0,838$). En Primero B también se registraron efectos grandes o muy grandes para educación ambiental ($t = 7,837$; $p < 0,001$; $d = 1,455$) y manejo de residuos ($t = 4,862$; $p < 0,001$; $d = 0,903$). Dentro de las condiciones evaluadas, estos resultados muestran una mejora relevante tras el proceso educativo.

La generación y la segregación mejoraron en Primero A y Primero B. En generación, los promedios pasaron de 1,938 a 2,654 y de 2,046 a 2,690, respectivamente. En segregación, aumentaron de 2,175 a 2,836 y de 2,325 a 2,882. La segregación registró los mayores tamaños del efecto. Los estudiantes trabajaron esta dimensión al separar materiales y depositarlos en contenedores diferentes.

El almacenamiento de residuos mejoró en términos descriptivos tanto en Primero A y Primero B, aunque los cambios no llegaron a ser estadísticamente significativos ($p = 0,076$ y $p = 0,094$, respectivamente). Para consolidar esta práctica en la institución educativa, la enseñanza tendría que ir acompañada y complementada con suficientes recipientes, rótulos claros, supervisión y un servicio de recolección regular de los residuos sólidos.

Se encontró una relación positiva y moderada entre la educación ambiental y el manejo global de residuos ($\rho = 0,570$; $p < 0,001$). El componente procedimental presentó la asociación más alta con dicho manejo ($\rho = 0,574$). Estos hallazgos apoyan la inclusión de actividades prácticas y orientación directa, aunque las correlaciones, por sí solas, no demuestran que estas actividades hayan producido los cambios observados.

Este análisis se basó en los datos de 56 estudiantes de esta institución donde se llevó a cabo este estudio. Los participantes pertenecían a dos secciones ya conformadas y ambas recibieron la intervención, por lo que los resultados deben interpretarse dentro de ese contexto. El autoinforme, la ausencia de seguimiento y la falta de un grupo sin intervención limitan la atribución causal y la generalización de los resultados. Para comprobar la permanencia de los cambios, se requieren mediciones posteriores y registros directos de la generación, segregación y almacenamiento de los residuos.

Referencias bibliográficas

Ardoin, N. M., Bowers, A. W., & Gaillard, E. (2020). Environmental education outcomes for conservation: A systematic review. Biological Conservation, 241, 108224. https://doi.org/10.1016/j.biocon.2019.108224

Comisión Económica para América Latina y el Caribe. (2022). Panorama de la gestión de residuos sólidos en América Latina y el Caribe. Naciones Unidas.

Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, C., & Baptista-Lucio, P. (2014). Metodología de la investigación (6.ª ed.). McGraw-Hill.

Kerlinger, F. N., & Lee, H. B. (2002). Investigación del comportamiento: Métodos de investigación en ciencias sociales (4.ª ed.). McGraw-Hill.

Lakens, D. (2013). Calculating and reporting effect sizes to facilitate cumulative science: A practical primer for t-tests and ANOVAs. Frontiers in Psychology, 4, 863. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2013.00863

Likert, R. (1932). A technique for the measurement of attitudes. Archives of Psychology, 22(140), 1-55.

Meyer, A. (2015). Does education increase pro-environmental behavior? Evidence from Europe. Ecological Economics, 116, 108-121. https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2015.04.018

Ministerio del Ambiente del Perú. (2021). Plan Provincial de Gestión Integral de Residuos Sólidos Municipales 2021-2025: Provincia de Leoncio Prado. Sistema Nacional de Información Ambiental. https://sinia.minam.gob.pe/sites/default/files/archivos/public/docs/PIGARS%202021%20-%202025.pdf

Novo, M. (2009). La educación ambiental: Bases éticas, conceptuales y metodológicas. Universitas.

Organisation for Economic Co-operation and Development. (2022). Are students ready to take on environmental challenges? PISA 2018 results (Vol. VI). OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/dac90d4f-en

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. (2022). Global waste management outlook 2022. https://www.unep.org/resources/report/global-waste-management-outlook

Sauvé, L. (2005). Currents in environmental education: Mapping a complex and evolving pedagogical field. Canadian Journal of Environmental Education, 10(1), 11-37.

Tilbury, D. (1995). Environmental education for sustainability: Defining the new focus of environmental education in the 1990s. Environmental Education Research, 1(2), 195-212. https://doi.org/10.1080/1350462950010206

UNESCO. (2017). Education for sustainable development goals: Learning objectives. UNESCO Publishing.

UNESCO. (2020). Education for sustainable development: A roadmap. UNESCO Publishing. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000374802

Vicente-Molina, M. A., Fernández-Sáinz, A., & Izagirre-Olaizola, J. (2018). Environmental knowledge and other variables affecting pro-environmental behaviour: Comparison of university students from emerging and advanced countries. Journal of Cleaner Production, 188, 315-329. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.03.247