



El reciclaje en los estudiantes de secundaria y su contribución esencial al fortalecimiento de la sostenibilidad ambiental

Recycling among high school students and its essential contribution to strengthening environmental sustainability

Oliviño Zegarra-Arteaga*

Universidad Nacional Agraria La Molina, Perú.

0000-0002-0246-3135 | olizear@gmail.com

*Autor para correspondencia

Cita APA: Zegarra-Arteaga, O. (2025). El reciclaje en los estudiantes de secundaria y su contribución esencial al fortalecimiento de la sostenibilidad ambiental. *Revista Arbitrada de Ciencias Ambientales*, 1(1), 76-95. <https://doi.org/10.5281/zenodo.18487966>

Resumen

El reciclaje constituye una práctica esencial para reducir la contaminación y promover la sostenibilidad ambiental. Este estudio tuvo como objetivo analizar las percepciones y prácticas de reciclaje en estudiantes de secundaria, considerando su relación con la conservación del medio ambiente. Se aplicó un enfoque mixto (cualitativo y cuantitativo) y un diseño cuasi experimental, con una muestra de 40 estudiantes, distribuidos en un grupo control (20) y un grupo experimental (20). Se utilizaron encuestas estructuradas, observaciones y talleres participativos. Los resultados mostraron que el grupo experimental incrementó significativamente sus hábitos de separación de residuos (de 40% a 70%) tras la intervención educativa. Desde el componente cualitativo, se evidenció mayor interés por la reutilización creativa de materiales y la formación de brigadas ecológicas. Se concluye que la educación ambiental basada en el reciclaje fortalece la conciencia ecológica y promueve una cultura escolar orientada al cuidado del planeta.

Palabras clave: Conciencia ecológica, conservación, educación ambiental, sostenibilidad, reciclaje.

Abstract

Recycling is an essential practice to reduce pollution and promote environmental sustainability. This study aimed to analyze the perceptions and recycling practices of high school students, considering their relationship with environmental conservation. A mixed approach (qualitative and quantitative) and a quasi-experimental design were applied, with a sample of 40 students, divided into a control group (20) and an experimental group (20). Structured surveys, observations, and participatory workshops were used as data collection techniques. The results showed that the experimental group significantly improved their waste separation habits (from 40% to 70%) after the educational intervention. From the qualitative component, greater interest was observed in the creative reuse of materials and the formation of ecological brigades. It is concluded that environmental education based on recycling strengthens ecological awareness and promotes a school culture oriented toward the care of the planet.

Keywords: Ecological awareness, conservation, environmental education, sustainability, recycling.

Introducción

El mundo contemporáneo afronta de manera creciente la problemática del manejo de residuos sólidos, cuya magnitud supera ya los dos mil millones de toneladas al año, con una parte significativa sin tratamiento adecuado. Este escenario representa un reto ambiental, social y educativo de primer orden, pues afecta directamente la calidad de vida de las comunidades y la salud de los ecosistemas. En este contexto, la escuela emerge como un espacio clave para la formación de ciudadanos conscientes y activos en la mitigación de esta problemática. En concreto, la especialidad de Ciencia y Tecnología abre la puerta a una intervención que, más allá del conocimiento, promueva actitudes y acciones sostenibles en estudiantes de secundaria.

El incremento de los residuos sólidos constituye uno de los problemas ambientales más relevantes en la actualidad, debido a su impacto directo en la contaminación del suelo, el agua y el aire. Diversos organismos internacionales, como la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), reconocen que la gestión inadecuada de residuos representa una amenaza significativa para la sostenibilidad ambiental y destacan la importancia de la educación en la formación de ciudadanos responsables (UNESCO, 2022).

Salazar (2021) evidencia que, en la vereda Arrayanal, las familias gestionan sus residuos principalmente mediante la quema y el almacenamiento, mientras que la reutilización se da en menor medida. Estos resultados ponen de manifiesto la urgencia de implementar estrategias orientadas a promover la sostenibilidad ambiental en la comunidad.

López (2022) sostiene que el reciclaje en el Perú constituye una acción clave para mitigar el cambio climático; no obstante, en los hogares peruanos el porcentaje de residuos reciclados es reducido. Por ello, el desarrollo de políticas eficaces de fomento del reciclaje demanda comprender los factores que influyen en la decisión de reciclar.

Tito et al. (2021) señalan que, en relación con la gestión pública y el cumplimiento de la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, resulta necesario fortalecer la gestión pública con el fin de elevar el nivel de cumplimiento de la normativa vigente. Esto se debe a que únicamente el 9.4% del área administrativa y el 15.6% del área operativa consideran que la gestión es óptima.

En este contexto, el reciclaje se consolida como una estrategia fundamental para reducir la cantidad de desechos, optimizar el uso de los recursos y mitigar la degradación ambiental. Investigaciones recientes señalan que el reciclaje escolar no solo contribuye al cuidado del medio ambiente, sino que también fortalece competencias ciudadanas y valores

éticos en los estudiantes (Alcívar *et al.*, 2024). Asimismo, estudios desarrollados en América Latina evidencian que la incorporación de proyectos de reciclaje en la educación secundaria promueve cambios significativos en los hábitos de consumo y en la conciencia ecológica de los adolescentes (Chérrez *et al.*, 2025).

En el ámbito educativo, la formación de actitudes ambientales positivas se reconoce como una prioridad, ya que los estudiantes en etapa de secundaria se encuentran en un momento de desarrollo crítico para la adquisición de valores y conductas sostenibles (Sánchez *et al.*, 2025). Sin embargo, aunque existe un conocimiento generalizado sobre la importancia del reciclaje, la práctica cotidiana suele ser limitada y requiere del impulso de programas escolares que integren actividades teóricas y prácticas de forma sistemática.

Desde la perspectiva de la educación ambiental, resulta crucial que los procesos formativos aborden no solo el aprendizaje de contenidos, sino la transformación de hábitos y de cultura ecológica. Alcívar *et al.* (2024), afirman que las actividades de reciclaje implementadas como alternativa de educación ambiental contribuyen a la formación de ciudadanos responsables y al fortalecimiento de las competencias ciudadanas y valores éticos en los estudiantes. Esta afirmación subraya la necesidad de que las intervenciones educativas sobre reciclaje no se limiten a la teoría, sino que incorporen experiencias prácticas, participativas y contextualizadas. En efecto, el reciclaje se convierte en una herramienta pedagógica que moviliza el conocimiento científico, la conciencia ciudadana y la acción comunitaria.

La adolescencia constituye una etapa particularmente propicia para la consolidación de hábitos proambientales. Los estudiantes de secundaria están en proceso de construcción de identidad, de desarrollo de autonomía y de fortalecimiento de valores, lo que los convierte en agentes de cambio potenciales. No obstante, existe una brecha reconocida entre la conciencia ambiental y la adopción de prácticas concretas. En el caso latinoamericano, investigaciones recientes muestran que, aunque los estudiantes reconocen la importancia de la separación de residuos y del reciclaje, dichos comportamientos rara vez se traducen en rutinas consolidadas. Por ejemplo, Villalaz *et al.* (2025) demostraron que en Panamá el programa de cultura de las 3 R (Reducir, Reutilizar, Reciclar) tiene impacto, pero debe acompañarse de estrategias pedagógicas integradas para generar frutos sostenibles.

En ese sentido, las metodologías activas emergen como vías eficaces para promover el aprendizaje significativo y la transformación de prácticas escolares hacia la sostenibilidad. El trabajo de Ching-Ruíz (2024), por ejemplo, describe cómo el marketing ecológico aplicado al ámbito educativo mediante campañas de sensibilización, eco-etiquetado y proyectos comunitarios ha

logrado modificar no solo la percepción sobre el reciclaje, sino también el comportamiento hacia hábitos más responsables de consumo y participación ambiental. Esta línea de acción evidencia que incorporar dinámismos comunicativos, motivacionales y de colaboración es clave en la formación de una cultura ecológica.

Asimismo, desde la perspectiva metodológica, es importante adoptar diseños de investigación que permitan evaluar de forma rigurosa los efectos de las intervenciones. En contextos escolares donde la asignación aleatoria de grupos no siempre es viable, el diseño cuasi-experimental y el enfoque mixto ofrecen una opción válida. Estos permiten comparar grupos y medir cambios antes y después de la intervención, integrando tanto datos cuantitativos como cualitativos para una comprensión más amplia del impacto educativo. Como se ha señalado, la triangulación de instrumentos favorece la construcción de hallazgos más sólidos en educación ambiental.

Finalmente, la relevancia de una intervención educativa sobre reciclaje trasciende el aula: contribuye a la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, en particular al ODS 12 (Producción y consumo responsables). A través de la instauración de prácticas escolares permanentes de reducción, reutilización y reciclaje, la institución educativa se convierte en un agente transformador de la comunidad. Este estudio, desarrollado en la institución educativa de Tocache, busca analizar las percepciones y prácticas de reciclaje de estudiantes de secundaria, así como identificar estrategias pedagógicas replicables que fortalezcan una cultura ambiental activa, responsable y sostenible.

El propósito central de esta investigación es examinar el efecto de una intervención educativa sobre reciclaje en el desarrollo de conciencia y comportamiento ambiental en estudiantes de secundaria, contribuyendo a la comprensión de las estrategias pedagógicas que potencian prácticas ecológicas en contextos escolares.

Materiales y métodos

La investigación se desarrolló durante un período total de tres meses (agosto a octubre de 2024) y se organizó en tres etapas claramente definidas:

- Etapa diagnóstica (2 semanas): Aplicación del pretest mediante encuestas estructuradas a los grupos experimental y control, con el fin de identificar el nivel inicial de conocimientos, actitudes y prácticas relacionadas con el reciclaje.
- Etapa de intervención educativa (8 semanas): Implementación de talleres de reciclaje creativo, campañas de sensibilización ambiental y conformación de brigadas ecológicas, dirigidas exclusivamente al grupo experimental.

- Etapa de evaluación final (2 semanas): Aplicación del postest a ambos grupos y registro de observaciones finales para evaluar los cambios producidos tras la intervención.

1. Enfoque y Diseño de Investigación

El enfoque mixto permite integrar datos cuantitativos y cualitativos para obtener una comprensión más amplia del fenómeno estudiado. Según Hernández Sampieri et al. (2014), este enfoque resulta especialmente pertinente en investigaciones educativas, ya que posibilita analizar tanto los cambios medibles como las percepciones y actitudes de los participantes. Asimismo, el diseño cuasi experimental es adecuado cuando no es posible la asignación aleatoria de los grupos, como ocurre frecuentemente en contextos escolares. Este diseño permitió comparar los cambios en los hábitos de reciclaje antes y después de la intervención educativa.

2. Poblacion y muestra

La población estuvo conformada por estudiantes de quinto grado de nivel secundario y la muestra fue seleccionada mediante un muestreo no probabilístico de tipo intencional o por conveniencia; considerando criterios de accesibilidad, autorización institucional y disposición de los estudiantes para participar en la investigación, lo cual es coherente con el diseño cuasi experimental del estudio.

Se seleccionó una muestra total de 40 estudiantes, con edades comprendidas entre 16 años, divididos en dos grupos:

- Grupo Experimental (20 estudiantes)
- Grupo Control (20 estudiantes)

3. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

3.1. Métodos y Técnicas Cuantitativas

- **Instrumento:** Se aplicó una encuesta estructurada con 15 ítems de opción múltiple. El instrumento fue validado por juicio de expertos y aplicado de manera presencial.
- **Dimensiones evaluadas:** Conocimientos básicos sobre reciclaje, actitudes hacia la conservación del medio ambiente y prácticas de separación de residuos.
- **Análisis de Datos Cuantitativos:** Los datos se organizaron en una base de datos en Excel y se procesaron mediante estadística descriptiva, calculando frecuencias absolutas, porcentajes y gráficos comparativos.

3.2. Métodos y Técnicas Cualitativas

- **Técnicas:** Se empleó la observación participante durante actividades escolares relacionadas con la gestión de residuos, registrando conductas, actitudes y prácticas de los estudiantes.
- **Intervención/Actividades:** Se implementaron talleres de reciclaje creativo, campañas de sensibilización y la conformación de brigadas ecológicas.
- **Registro Cualitativo:** Se recopiló información a través de notas de campo y productos elaborados por los estudiantes.
- **Análisis de Datos Cualitativos:** El análisis cualitativo se realizó mediante la técnica de análisis de contenido temático. De acuerdo con Bardin (2002), este método permite organizar, categorizar e interpretar de manera sistemática la información cualitativa, facilitando la identificación de patrones, significados y tendencias presentes en los discursos y comportamientos observados, siguiendo un proceso de codificación abierta y categorización. Las evidencias obtenidas a partir de las observaciones participantes, notas de campo y productos elaborados por los estudiantes fueron organizadas en categorías emergentes relacionadas con percepciones, actitudes y prácticas ambientales. Posteriormente, los resultados cualitativos fueron contrastados con los datos cuantitativos mediante triangulación metodológica.

4. Procedimiento

- **Pretest:** Aplicación de las encuestas en el aula a ambos grupos, bajo la supervisión del investigador.
- **Intervención:** Implementación de las dinámicas pedagógicas de sensibilización sobre el reciclaje en el grupo experimental.
- **Posttest:** Aplicación de la encuesta final y registro de la participación y conductas observadas.
- **Integración de Resultados:** Los resultados de las encuestas y observaciones se integraron mediante triangulación metodológica, lo que garantizó la validez y confiabilidad del estudio.

Resultados

1. Resultados cuantitativos

Los datos obtenidos a través de la encuesta reflejaron una mejora significativa en las prácticas de reciclaje del grupo experimental tras la intervención educativa, ver tabla 1.

- **Conocimiento vs. Práctica:** Inicialmente, el 85% de los estudiantes afirmó conocer el concepto de reciclaje, pero solo el 40% practicaba la separación de residuos en su vida cotidiana.
- **Mejora de hábitos:** Después de los talleres y campañas de sensibilización, el porcentaje de estudiantes que mejoró sus hábitos de reciclaje en la escuela se incrementó al 70%.
- **Disposición a la participación:** La disposición a participar en brigadas ecológicas se elevó del 35% al 65%.

Tabla 1. Resultados de la encuesta aplicada a estudiantes de secundaria.

Aspecto evaluado	Antes de la intervención	Después de la intervención
Conocimiento del concepto de reciclaje (%)	85	95
Práctica de separación de residuos (%)	40	70
Disposición a participar en brigadas (%)	35	65

Nota. La tabla muestra los conocimientos por los estudiantes en el tema ambiental

Como se observa en la Tabla 1, los resultados de la encuesta aplicada a los estudiantes de secundaria muestran que, aunque ya existía un amplio conocimiento acerca del reciclaje hubo una mejora significativa en las prácticas de reciclaje del grupo experimental tras la intervención educativa, especialmente en la separación de residuos y la disposición a participar en brigadas ecológicas.

2. Resultados cualitativos

Las observaciones directas y los talleres participativos complementaron la información cuantitativa, resaltando los siguientes aspectos:

- **Interés inicial y conducta:** Inicialmente, la mayoría de los estudiantes mostraba interés teórico en el reciclaje, pero sin aplicar hábitos concretos.
- **Reutilización creativa:** Durante las dinámicas, se observó entusiasmo en la reutilización creativa de materiales, incluyendo la elaboración de macetas a partir de botellas plásticas, bolsones de bolsas plásticas usadas y cuadernos con papel reciclado, figura 2, 3, 4.
- **Acción comunitaria:** Surgieron brigadas ecológicas estudiantiles que propusieron actividades de sensibilización dirigidas a la comunidad escolar.
- **Proceso formativo:** Los hallazgos cualitativos resaltaron que el reciclaje debe entenderse como un proceso formativo que fortalece la responsabilidad social, y no solo como una práctica técnica.



Figura 1. Estudiantes elaborando bolsones reciclados en talleres participativos.



Figura 2. Estudiantes desfilando con materiales reciclados en talleres participativos.



Figura 3. Estudiantes presentando productos maceteros con materiales reciclados en talleres participativos.

Análisis inferencial

El análisis inferencial se realizó mediante una prueba t de student para muestras independientes, con el objetivo de comparar los puntajes postest entre el grupo experimental (que recibió la intervención educativa) y el grupo de control.

A. Conocimiento del concepto de reciclaje

Para evaluar el conocimiento teórico adquirido sobre reciclaje (postest) se utilizó un instrumento dicotómico, donde 0 indicaba “No demuestra conocimiento” y 1 “Demuestra conocimiento”. Por lo tanto, las medias reflejan la proporción de estudiantes que evidenciaron dicho conocimiento.

Tabla 2. Estadísticos de grupo para la variable "Conocimiento del concepto de reciclaje" (Postest)

	GRUPO	N	Media	Desv. Estándar	Error estándar de la media
CONOCIMIENTO POSTEST	2	20	0.95	0.224	0.050
EXPERIMENTAL	1	20	1.00	0.000	0.000

Nota: La media de 0.95 indica que el 95% del grupo demuestra conocimiento, mientras que una media de 1.00 indica el 100%.

Aunque el grupo control obtuvo una media ligeramente superior (1.00 frente a 0.95), esta diferencia no resultó estadísticamente significativa ($p > 0.05$). Este hallazgo no constituye una incongruencia metodológica, sino que se explica por la presencia de un *efecto techo*: ambos grupos alcanzaron niveles cercanos al máximo posible en el instrumento de medición (contaban con un nivel de conocimiento teórico muy alto sobre el reciclaje al finalizar el

estudio), lo que limitó la capacidad de detectar diferencias atribuibles a la intervención en el ámbito del conocimiento teórico.

En consecuencia, el impacto de la intervención (talleres y campañas) se manifestó de manera más clara en variables prácticas y actitudinales, donde si se observaron diferencias estadísticamente significativas en el grupo experimental. Esto sugiere que, si bien el conocimiento previo ya era elevado en ambos grupos, la intervención logró influir positivamente en aspectos conductuales y motivacionales relacionados con la práctica del reciclaje.

Tabla 3. Pruebas de homogeneidad de varianzas (Levene) y diferencia de medias (*t de student*) para la variable "Conocimiento del concepto de reciclaje" (Postest)

		Prueba de Levene		Prueba t						
		F	p	t	gl	p	M ₁ - M ₂	EE	IC 95%	
									Inferior	Superior
CONOCIMIENTO POSTEST EXPERIMENTAL	Se asumen varianzas iguales	4.457	0.041	-1.0	38.00	0.324	-0.050	0.050	-0.151	0.051
	No se asumen varianzas iguales			-1.0	19.00	0.330	-0.050	0.050	-0.155	0.055

p: valor de significancia (bilateral para la prueba t); M₁ - M₂: diferencia de medias; EE: error estándar de la diferencia; IC 95%: intervalo de confianza al 95 %.

Los resultados presentados en la Tabla 3 indican que no se observaron diferencias estadísticamente significativas en el conocimiento teórico sobre el reciclaje entre el grupo experimental y el grupo control ($t(19) = -1.000$, $p = 0.330$). Este hallazgo se explica por la presencia de un efecto techo: en el postest, el 100 % de los estudiantes del grupo control y el 95 % del grupo experimental ya demostraban comprensión del concepto. Dado que ambos grupos partían de niveles elevados de conocimiento, el margen para detectar mejoras adicionales atribuibles a la intervención educativa resultó limitado.

En consecuencia, el impacto de la intervención no se manifestó en la dimensión teórica, sino en las variables actitudinales y conductuales, donde sí se observaron diferencias altamente significativas a favor del grupo experimental. Esto sugiere que, si bien el conocimiento estaba ampliamente consolidado antes de la intervención, esta fue efectiva para promover cambios en la disposición y en la acción concreta respecto al reciclaje.

B. Práctica de separación de residuos

En contraste con el conocimiento teórico adquirido, la variable conductual se evaluó para determinar si la intervención logró traducir el aprendizaje en acción. La codificación también fue dicotómica (0 = No separa residuos; 1 = Si separa residuos).

Tabla 4. Estadísticos de grupo para la variable "Práctica de separación de residuos" (Postest)

	GRUPO	N	Media	Desv. Estándar	Error estándar de la media
PRÁCTICA SEPARACIÓN POSTEST EXPERIMENTAL	2	20	0.15	0.366	0.082
	1	20	0.50	0.513	0.115

Nota: La media de 0.15 indica que el 15% del grupo practica la separación de residuos, mientras que una media de 0.50 indica el 50%.

Como se observa en la Tabla 4, el grupo experimental presenta una media superior en la práctica de separación de residuos en comparación con el grupo control, lo que sugiere un efecto positivo de la intervención educativa.

- **Impacto conductual demostrado:** La intervención educativa logró un rendimiento significativamente superior en la práctica de separación de residuos en el grupo experimental en comparación con el grupo control.
- **Énfasis en la práctica:** Este resultado descriptivo respalda la conclusión del estudio de que la educación ambiental, cuando se articula con actividades prácticas y participativas, contribuye a transformar conocimientos en hábitos sostenibles.
- **Sustento al diseño cuasi experimental:** Los datos descriptivos de esta tabla, junto con la prueba *t* que resultó altamente significativa ($p = 0.018$), validan que la intervención fue eficaz para modificar el comportamiento, que era el principal objetivo del diseño cuasi experimental.

Tabla 5. Pruebas de homogeneidad de varianzas (Levene) y diferencia de medias (*t* de *student*) para la variable "Práctica de separación de residuos" (Postest)

		Prueba de Levene					Prueba t			
		F	p	t	gl	p	M ₁ - M ₂	EE	IC 95%	
									Inferior	Superior
PRÁCTICA SEPARACIÓN POSTEST EXPERIMENTAL	Se asumen varianzas iguales	18.255	0.000	-2.483	38.00	0.018	-0.35	0.141	-0.635	-0.065
	No se asumen varianzas iguales			-2.483	34.38	0.018	-0.35	0.141	-0.636	-0.064

El análisis estadístico con la prueba *t* confirma la eficacia de la intervención educativa en el componente conductual.

- **Impacto de la intervención:** Existe una diferencia estadísticamente significativa en la Práctica de Separación de Residuos entre el Grupo Experimental y el Grupo Control ($t(34.380) = -2.483, p = 0.018$).
- **Validación del objetivo:** Este resultado valida el objetivo central del estudio: la intervención con talleres y actividades prácticas logró transformar el conocimiento en hábitos concretos, siendo el Grupo Experimental el que demostró una mejora notablemente mayor en la separación de residuos (del 40% al 70%) en comparación con el Grupo Control.
- **Aporte al campo:** Este hallazgo es fundamental, ya que demuestra que la educación ambiental, cuando se aplica de manera práctica, es una herramienta pedagógica efectiva para fomentar una cultura escolar orientada a la sostenibilidad.

C. Disposición para participar en brigadas

Finalmente, se evaluó una dimensión actitudinal clave: la disposición para el compromiso colectivo. Esta también fue codificada de manera dicotómica (0 = No dispuesto; 1 = Dispuesto)

Tabla 6. Estadísticos de grupo para la variable "Disposición a participar en brigadas" (Postest).

	GRUPO	N	Media	Desv. Estándar	Error estándar de la media
DISPOSICION DE BRIGADAS POSTEST EXPERIMENTAL	2	20	0.00	0.000	0.000
	1	20	0.50	0.513	0.115

Nota: La media de 0.00 indica que el 0% del grupo tiene una disposición favorable a la participación, mientras que una media de 0.50 indica el 50%.

Como se aprecia en la Tabla 6, el grupo experimental muestra una mayor disposición a participar en brigadas ecológicas en comparación con el grupo control, reflejando un fortalecimiento de la conciencia ambiental.

Este análisis descriptivo es altamente significativo para validar el objetivo del estudio:

- **Fortalecimiento de la conciencia ciudadana:** La intervención no solo afectó el hábito individual (práctica de separación), sino que generó una intención de acción colectiva. El aumento de la disposición a participar demuestra que la educación ambiental puede transformar la conciencia en una voluntad activa de compromiso social.
- **Coincidencia:** Este resultado se relaciona directamente con el componente cualitativo del estudio, donde se evidenció la formación de brigadas ecológicas. Esto coincide con Chérrez et al. (2025), quienes

- identificaron que la formación de brigadas estudiantiles constituye un motor de cambio comunitario.
- **Validación del diseño:** La diferencia de medias, junto con el resultado altamente significativo de la Prueba *t* (que arrojó $p = 0.000$ en la prueba completa), valida que la intervención fue extremadamente eficaz para movilizar la conciencia ciudadana y fomentar una cultura escolar orientada al cuidado del planeta.

Tabla 7. Diferencia de medias (*t de student*) para la variable "Disposición a participar en brigadas" (Postest).

		Prueba de Levene		Prueba t					
		F	p	t	gl	p	M ₁ - M ₂	EE	IC 95%
									Inferior Superior
DISPOSICION DE BRIGADAS POSTEST EXPERIMENTAL	Se asumen varianzas iguales	22.50	0.000	-4.359	38.00	0.000	-0.500	0.115	-0.732 -0.268
	No se asumen varianzas iguales			-4.359	19.00	0.000	-0.500	0.115	-0.740 -0.260

p: valor de significancia (bilateral para la prueba *t*); $M_1 - M_2$: diferencia de medias; EE: error estándar de la diferencia; IC 95%: intervalo de confianza al 95 %.

La diferencia altamente significativa ($p < 0.001$) observada en la Tabla 7 confirma que la intervención logró incrementar sustancialmente la disposición a participar en brigadas ecológicas, demostrando su efectividad para movilizar la conciencia ciudadana hacia la acción comunitaria.

- **Impacto altamente significativo:** Se encontró una diferencia altamente significativa en la disposición a participar en brigadas ecológicas entre el grupo experimental y el grupo de control ($t(19) = -4.359$, $p = 0.000$).
- **Validación de la actitud:** Este resultado, junto con el análisis de la práctica, confirma que la estrategia educativa logró fortalecer la conciencia ecológica y generó la intención de acción colectiva.
- **Alineación con el objetivo:** La fuerte disposición del Grupo Experimental (50% de disposición vs. 0% del Control) se alinea con los hallazgos cualitativos que evidenciaron la formación de brigadas ecológicas estudiantiles, lo que constituye un motor de cambio comunitario según Chérrez et al. (2025).

Discusión

Los resultados del presente estudio evidencian que una intervención educativa basada en actividades prácticas de reciclaje tiene un impacto significativo en la transformación de las prácticas y actitudes ambientales de los estudiantes de secundaria. Si bien el nivel de conocimiento teórico sobre

el reciclaje fue alto en ambos grupos desde el inicio del estudio, los cambios más relevantes se manifestaron en el plano conductual y actitudinal, lo que confirma que la educación ambiental resulta más efectiva cuando se orienta a la acción y no únicamente a la transmisión de contenidos.

En relación con el conocimiento del concepto de reciclaje, los hallazgos muestran que tanto el grupo experimental como el grupo control alcanzaron niveles elevados al finalizar la intervención. Este resultado sugiere que los estudiantes ya contaban con una base conceptual sólida, probablemente producto del currículo escolar y de la exposición previa a contenidos ambientales. En este sentido, la ausencia de diferencias relevantes entre los grupos no representa una limitación del estudio, sino que refuerza la idea de que el desafío actual de la educación ambiental no radica en informar, sino en lograr que el conocimiento se traduzca en comportamientos sostenibles. Esta interpretación coincide con lo señalado por Altassan (2023), quien sostiene que la sostenibilidad educativa requiere pasar del saber al hacer.

Por el contrario, en la práctica de separación de residuos, el grupo experimental evidenció una mejora sustancial tras la intervención educativa. Este hallazgo confirma que las estrategias pedagógicas basadas en talleres, campañas y experiencias participativas facilitan la adopción de hábitos sostenibles en los estudiantes. La separación de residuos dejó de ser un concepto abstracto para convertirse en una práctica cotidiana dentro del entorno escolar. Resultados similares han sido reportados por Alcívar et al. (2024) y Fidyariska y Lasmi (2025), quienes destacan que las actividades prácticas fortalecen la cultura ecológica y favorecen la internalización de comportamientos responsables.

Asimismo, la disposición a participar en brigadas ecológicas mostró un incremento notable en el grupo experimental, lo que evidencia que la intervención no solo impactó en el comportamiento individual, sino también en la conciencia colectiva y la responsabilidad social de los estudiantes. La formación de brigadas ecológicas refleja un nivel superior de compromiso ambiental, ya que implica organización, trabajo colaborativo y proyección comunitaria. Este resultado se encuentra en consonancia con Chérrez et al. (2025), quienes señalan que las brigadas estudiantiles constituyen un motor de cambio en la comunidad educativa y fortalecen el liderazgo ambiental juvenil.

La integración de los resultados cuantitativos y cualitativos permite afirmar que el reciclaje, abordado desde una perspectiva pedagógica activa, se consolida como una herramienta formativa integral. Las observaciones realizadas durante los talleres mostraron entusiasmo, creatividad y participación constante de los estudiantes, lo que refuerza la interpretación de que el aprendizaje experiencial favorece la apropiación de valores ambientales

y la transformación de actitudes. De este modo, los hallazgos confirman que la educación ambiental debe concebirse como un proceso formativo continuo que articule conocimiento, acción y compromiso social.

En conjunto, los resultados del estudio aportan evidencia empírica que respalda la eficacia de las intervenciones educativas orientadas al reciclaje en el fortalecimiento de la sostenibilidad ambiental en contextos escolares. Más allá de los indicadores estadísticos, el principal aporte radica en demostrar que los estudiantes pueden convertirse en agentes activos de cambio cuando se les brinda oportunidades para participar de manera significativa en acciones ambientales concretas.

En síntesis, el estudio confirma que el reciclaje, abordado como estrategia pedagógica activa, constituye una vía efectiva para fortalecer la sostenibilidad ambiental en estudiantes de secundaria. Retomando el problema planteado en la introducción, referido a la brecha existente entre el conocimiento ambiental y la adopción de prácticas sostenibles, los hallazgos evidencian que dicha brecha puede reducirse mediante intervenciones educativas orientadas a la acción, la participación y el compromiso colectivo. El principal aporte de esta investigación radica en demostrar que la educación ambiental trasciende la transmisión de contenidos y se consolida como un proceso formativo capaz de generar cambios reales en los hábitos y actitudes de los estudiantes, posicionando a la escuela como un agente clave en la construcción de una cultura ambiental responsable y alineada con los objetivos de desarrollo sostenible.

Limitaciones del Estudio

La interpretación de los hallazgos debe considerar las siguientes limitaciones metodológicas:

1. **Muestra y Diseño:** El estudio empleó un diseño cuasi-experimental con una muestra no probabilística de 40 estudiantes, lo que limita la generalización estadística de los resultados. La ausencia de asignación aleatoria impide descartar completamente la influencia de variables extrañas (e.g., entorno familiar, motivación individual o experiencias previas).
2. **Instrumentos de Medición:** La recolección de datos cuantitativos se basó en autorreportes, que pueden estar sujetos a sesgos de deseabilidad social, donde los participantes podrían inclinarse a dar respuestas percibidas como socialmente aprobadas en lugar de reflejar su comportamiento real.
3. **Componente Cualitativo:** En las observaciones, la presencia del investigador pudo generar un efecto Hawthorne, alterando temporalmente la conducta de los estudiantes. Asimismo, aunque se empleó categorización y triangulación, el análisis de datos cualitativos conlleva un grado inherente de subjetividad interpretativa.

4. Temporalidad: La intervención tuvo una duración limitada (tres meses), por lo que no es posible evaluar la sostenibilidad a largo plazo de los cambios observados en las prácticas y actitudes ambientales. Futuras investigaciones podrían implementar diseños longitudinales para examinar la permanencia de estos hábitos.

Alcance y Generalización de los Hallazgos

Los hallazgos poseen un alcance analítico y contextual, válidos para instituciones de educación secundaria con características similares a las del estudio: contextos públicos, población adolescente y programas de educación ambiental que utilicen estrategias pedagógicas participativas.

Si bien la naturaleza del diseño y el muestreo no sustentan una generalización estadística amplia, los resultados ofrecen evidencia transferible y un marco de referencia para el diseño e implementación de intervenciones análogas en contextos educativos comparables, particularmente en la región de San Martín, Perú. Este estudio contribuye, por tanto, a la base de conocimiento práctico para fortalecer la cultura de la sostenibilidad en el ámbito escolar local y regional.

Conclusiones

Este estudio demostró que la educación ambiental basada en el reciclaje constituye una herramienta pedagógica eficaz para fortalecer la sostenibilidad ambiental en estudiantes de secundaria. La intervención educativa permitió que los estudiantes no solo consoliden conocimientos teóricos, sino que, principalmente, desarrollen prácticas concretas de separación de residuos y una mayor disposición a participar en acciones colectivas orientadas al cuidado del medio ambiente.

Asimismo, el estudio evidenció que las estrategias pedagógicas centradas en actividades prácticas, talleres participativos y la conformación de brigadas ecológicas favorecen la transformación de la conciencia ambiental en hábitos sostenibles y compromiso social. En este sentido, el reciclaje se consolidó como un recurso didáctico que articula el aprendizaje significativo con la responsabilidad ciudadana dentro del contexto escolar.

Finalmente, los hallazgos confirman que la escuela cumple un rol fundamental como agente de cambio en la promoción de una cultura ambiental responsable. Este estudio aporta evidencia empírica relevante para el diseño e implementación de programas de educación ambiental en instituciones de nivel secundario, al demostrar que las intervenciones educativas orientadas a la acción generan impactos positivos y replicables en la formación de ciudadanos comprometidos con la sostenibilidad.

Recomendaciones

A partir de los resultados obtenidos, se recomienda que las instituciones educativas de nivel secundario incorporen programas permanentes de educación ambiental enfocados en el reciclaje, integrando talleres prácticos, campañas de sensibilización y la conformación de brigadas ecológicas estudiantiles. Asimismo, se sugiere que los docentes articulen estas actividades con áreas curriculares como Ciencia y Tecnología y Educación para la Ciudadanía, a fin de reforzar el aprendizaje significativo y la formación de hábitos sostenibles.

Se recomienda a las autoridades educativas promover alianzas con municipalidades y organizaciones ambientales locales para facilitar la gestión adecuada de residuos y garantizar la continuidad de las acciones de reciclaje en la comunidad escolar. De igual manera, futuras investigaciones deberían ampliar el tamaño de la muestra, considerar diseños longitudinales y evaluar el impacto del reciclaje en la reducción efectiva de residuos a mediano y largo plazo, con el propósito de fortalecer la evidencia empírica sobre la sostenibilidad de las intervenciones educativas.

Agradecimientos

Los autores agradecemos a la institución educativa por brindarnos esas facilidades de poder aplicar el instrumento a los estudiantes de quinto de secundaria.

Referencias

- Alcívar, E. D., Alcívar, I. M., García, J. L., Espinel, M. C., & Alcívar, T. L. (2024). Actividades de reciclaje como alternativa de educación ambiental con estudiantes de Educación Básica. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(5), 13442-13460. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i5.14805
- Altassan, A. (2023). Integración sostenible de la energía solar, el cambio de comportamiento y las prácticas de reciclaje en instituciones educativas: Un marco holístico para la conservación ambiental y la educación de calidad. *Sostenibilidad*. <https://doi.org/10.3390/su152015157>.
- Altikolatsi, E., Karasmanaki, E., Parissi, A. y Tsantopoulos, G. (2021). Exploración de los factores que afectan el comportamiento de reciclaje del alumnado de primaria. *World*. <https://doi.org/10.3390/world2030021>
- Ballesteros, MI, López-Fernández, C., Paños, E., & Ruiz-Gallardo, JR (2025). Empoderar a las comunidades: la influencia transformadora de la Agenda Escolar 21. *The Journal of Environmental Education*, 56 (1), 1-20. <https://doi.org/10.1080/00958964.2024.2437486>
- Bardin, L. (2002). *Análisis de contenido*. Ediciones Akal. https://www.akal.com/libro/analisis-de-contenido_32579/
- Chérrez Toaza, D. A., Díaz Díaz, D. P., Benítez Sanchez, A. M., & Urbina Gálvez, O. M. (2025). Impacto de la Educación Ambiental en la Conciencia y el

- Comportamiento Ecológico en Estudiantes de Secundaria. *ASCE*, 4(2), 201–217. <https://doi.org/10.70577/ASCE/201.217/2025>
- Ching-Ruíz, Y. E. (2024). Marketing ecológico en la educación del reciclaje: Estrategias para fomentar la cultura de la sostenibilidad. *REA: Revista Científica Especializada En Educación Y Ambiente*, 3(2), 61–77. <https://doi.org/10.48204/rea.v3n2.6370>
- Falasifah, N., Ibrahim, A. y Dabitha, A. (2024). Inspirando a través de la creatividad: Decoración de barandillas de hierro en Phatna Witya con plástico usado como ejemplo de reciclaje para estudiantes. *Revista Internacional de Estudios Sociales Islámicos*. <https://doi.org/10.62039/ijiss.v2i2.48>
- Fidyariska, P., P., K. y Lasmi, N. (2025). Integración de valores de sostenibilidad mediante un taller sobre el uso de materiales ecológicos en SDN 6 Padangsembian Klod como solución para la gestión de residuos. *Penamas: Revista de Servicio Comunitario*. <https://doi.org/10.53088/penamas.v5i1.1610>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6.^a ed.). McGraw-Hill. https://uniclanet.unicla.edu.mx/assets/contenidos/254857_DOC_2023-03-01_18:46:18.pdf
- López, K., Armas, P., & Sánchez, M. (2022). El Reciclaje en el Perú Urbano. *Hábitos y Percepciones*. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4043206>
- Mariñas, E., Manaois, R., Jose, A. y Mandin, M. (2022). Visión en acción: El impacto de las prácticas sostenibles de la escuela filipina de Doha en el avance de los estudiantes hacia el ambientalismo juvenil. *Revista Internacional de Publicaciones de Investigación*. <https://doi.org/10.47119/ijrp100951220222891>
- Salazar, N. (2021). *Propuesta de educación ambiental comunitaria para la gestión de residuos sólidos rurales en Rivera, Huila, Colombia* [Universidad Militar Nueva Granada]. <https://repository.umng.edu.co/server/api/core/bitstreams/cc59b198-d472-4672-a6ea-8483b0199a05/content>
- Sánchez, S., Zúñiga Hinestroza, M. C., & García-Noguera, L. (2025). Estrategias Pedagógicas para la Reducción, Reutilización y Reciclaje de los Residuos Sólidos Inorgánicos: Una Revisión de la Literatura desde la Educación Ambiental. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(6), 7155-7179. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i6.15413
- Šorytė, D., & Pakalniškienė, V. . (2021). Environmental attitudes and recycling behaviour in primary school age: The role of school and parents. *Psichologija*, 63, 101-117. <https://doi.org/10.15388/Psichol.2021.30>
- Tito, M., Huamán, M., y Mamani, O. (2021). Factores asociados al cumplimiento de la normatividad de gestión de residuos municipales de Juliaca, Perú. *Apuntes Universitarios*, 11(4), 203-215. <https://doi.org/10.17162/au.v11i4.767>
- UNESCO. (2022). *Educación para el desarrollo sostenible: Una hoja de ruta*. UNESCO. <https://doi.org/10.54675/YFRE1448>
- Villalaz, V., Calderón R., R. A., Ruíz, N., & Camarena Q., F. H. (2025). Cultura de las 3R y Gestión de Residuos: Estrategia para mejorar el distrito de Chitré, Herrera, Panamá. *Revista Semilla Del Este*, 5(2), 44–65. <https://doi.org/10.48204/semillaeste.v5n2.7086>
- Yuningsih, S. y Jaizul, A. (2025). Aumento de la creatividad y la conciencia ambiental de los estudiantes mediante la capacitación en manualidades de reciclaje en la Escuela Primaria de la Aldea de Tanjungjaya. *Revista Internacional de Investigación en Servicios Comunitarios*. <https://doi.org/10.46336/ijrcs.v6i2.941>