



Contribución de la educación ambiental al desarrollo sostenible en la Zona Sur de Manabí

Contribution of environmental education to sustainable development in the southern zone of Manabí

 <https://doi.org/10.47230/unesum-ciencias.v9.n3.2025.113-122>

Recibido: 10-02-2025

Aceptado: 11-06-2025

Publicado: 25-09-2025

Yamel Álvarez Gutiérrez^{1*}

 <https://orcid.org/0000-0003-1509-9456>

Arturo Hernández Escobar²

 <https://orcid.org/0000-0001-8403-6163>

Alex Quimís Gómez³

 <https://orcid.org/0000-0001-7434-0655>

Margarita Lino García⁴

 <https://orcid.org/0000-0002-8948-5491>

1. Universidad Estatal del Sur de Manabí; Jipijapa, Ecuador.
2. Universidad Estatal del Sur de Manabí; Jipijapa, Ecuador.
3. Universidad Estatal del Sur de Manabí; Jipijapa, Ecuador.
4. Universidad Estatal del Sur de Manabí; Jipijapa, Ecuador.

Volumen: 9

Número: 3

Año: 2025

Paginación: 113-122

URL: <https://revistas.unesum.edu.ec/index.php/unesumciencias/article/view/925>

***Correspondencia autor:** director@mawil.us



RESUMEN

La educación ambiental, implementada a través de programas de extensión universitaria, desempeña un rol esencial en la promoción del desarrollo sostenible y en la integración de las universidades con las comunidades locales. Este estudio evalúa el impacto del proyecto Gestión Integral de Residuos Sólidos en Jipijapa sobre el nivel de comprensión ambiental en niños de 4 a 11 años. Empleando un diseño pre-experimental y métodos cuantitativos, se realizó una evaluación comparativa del conocimiento ambiental antes y después de la intervención, mediante encuestas y ejercicios de identificación de especies. Los resultados muestran un aumento en el nivel de conocimientos, lo que sugiere que estas iniciativas fomentan la alfabetización ambiental y contribuyen a una cultura ambiental que puede impulsar el desarrollo sostenible en la región.

Palabras clave: Cultura ambiental, Extensión universitaria, Participación comunitaria, Sostenibilidad.

ABSTRACT

Environmental education, implemented through university extension programs, plays an essential role in promoting sustainable development and integrating universities with local communities. This study evaluates the impact of the Solid Waste Management project in Jipijapa on environmental understanding in children aged 4 to 11 years. Using a pre-experimental design and quantitative methods, we conducted a pre-post assessment of environmental knowledge through questionnaires and species identification exercises. Results indicate an increase in knowledge, suggesting that such initiatives foster environmental literacy and an environmental culture that can drive sustainable development in the region.

Keywords: Environmental literacy, University outreach, Community engagement, Sustainability.



Creative Commons Attribution 4.0
International (CC BY 4.0)

Introducción

En diversas regiones del mundo, los problemas socioambientales como la precariedad de la vivienda, la falta de acceso a agua potable, el deficiente drenaje y la acumulación de residuos impactan negativamente tanto en la salud pública como en los ecosistemas (Rodríguez-Miranda et al., 2022). Estas problemáticas requieren enfoques que integren a la educación ambiental como herramienta para formar una ciudadanía comprometida con la conservación y el uso sostenible de los recursos.

Desde la Conferencia Internacional sobre el Medio Ambiente en Estocolmo (1972), la educación ambiental se ha consolidado como un pilar para el desarrollo sostenible (Silva et al., 2019). En este sentido, las universidades, al ser centros de conocimiento e innovación, tienen la responsabilidad de vincularse activamente con las comunidades para promover prácticas sostenibles. En Ecuador, esta visión se refleja en la Estrategia Nacional de Educación Ambiental para el Desarrollo Sostenible 2017-2030 (MAE, 2018).

La evidencia reciente muestra que programas de educación ambiental con metodologías activas y contacto con la naturaleza producen resultados medibles en conocimientos, habilidades y conductas, e incluso contribuciones a resultados de conservación (Ardoín et al., 2020; Rodríguez-Miranda et al., 2022). En dominios específicos como cambio climático, revisiones sistemáticas identifican estrategias efectivas como aprendizaje basado en proyectos, experiencias vivenciales y participación comunitaria (Monroe et al., 2019).

El proyecto *Gestión Integral de Residuos Sólidos en Jipijapa* se enmarca en el Plan de Vinculación con la Sociedad de la Universidad Estatal del Sur de Manabí (2022-2026), cuyo objetivo es impulsar el desarrollo sostenible de la Zona Sur de Manabí mediante intervenciones que promuevan la conciencia ambiental y la participación co-

munitaria. Particularmente, este estudio se enfoca en la intervención dirigida a niños, quienes, al ser los futuros gestores del ambiente, requieren de un aprendizaje temprano que les permita adoptar comportamientos sostenibles.

Metodología

Se describe el diseño, participantes, intervención, instrumentos y procedimientos analíticos para estimar el cambio pre-post en cuatro dominios: conocimiento ambiental, conducta proambiental, conexión con la naturaleza e identificación de especies, siguiendo estándares de reporte y referencias metodológicas reconocidas.

Diseño y enfoque. Estudio pre-experimental con enfoque cuantitativo y alcance descriptivo. Se evaluó el cambio pre-post sin manipulación de grupos ni asignación aleatoria (Campbell, 1969; Hernández, Fernández, & Baptista, 2014).

Contexto y participantes. Participaron 23 niños de 4–11 años del conjunto habitacional Jipijapa. Se emplearon criterios de inclusión como residencia en el sector, consentimiento informado de padres o tutores y asistencia mínima del 80% a las sesiones. Se registraron por sexo y edad para la caracterización de la muestra.

Intervención educativa. Plan de Educación Ambiental con 4–6 sesiones, enfoque lúdico y actividades sobre manejo de residuos, ciclo del agua e identificación de biodiversidad local. **Facilitadores:** equipo universitario capacitado. **Materiales:** guías impresas, recursos visuales y objetos reutilizables.

Instrumentos. (i) Cuestionario de 31 ítems dicotómicos (sí/no) en tres dominios: conocimiento ambiental, comportamiento proambiental y conexión con la naturaleza, adaptado a contexto local (Jiménez, Peña, Carrillo, & Rodríguez, 2023). (ii) Rúbrica de identificación de 10 especies locales para estimar conocimiento práctico del entorno.

Procedimiento. Línea base (pretest), implementación de la intervención y evaluación final (postest). Se documentaron incidencias y adherencia. **Consideraciones éticas:** consentimiento informado de padres o tutores, anonimización de datos y autorización institucional.

Variables y construcción de puntajes. Ítems dicotómicos: proporción de respuestas correctas por ítem y puntajes por dominio; ítems invertidos recodificados previamente. Identificación de especies: puntaje 0–10.

Confiabilidad. Coeficiente KR-20 para ítems dicotómicos en pre y post; alfa de Cronbach solo si se incorporan escalas tipo Likert (Kuder & Richardson, 1937; Cronbach, 1951).

Análisis estadístico. Descriptivos: proporciones con IC95% mediante intervalo de Wilson para ítems (Wilson, 1927) y media con desviación estándar o mediana con rango

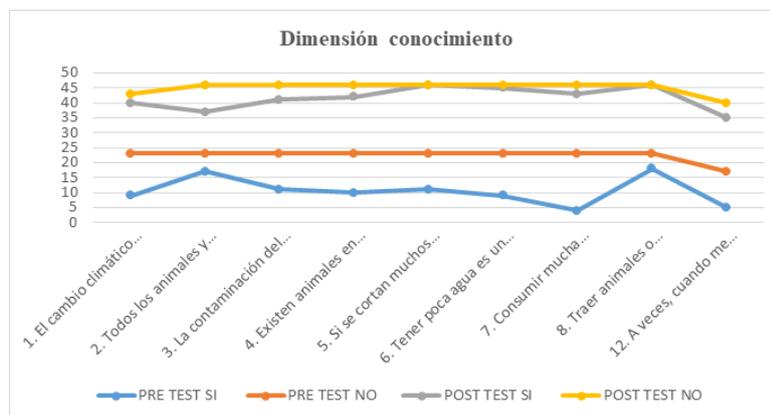
intercuartílico para puntajes. Comparaciones pre-post: prueba de McNemar para ítems apareados; para puntajes, t pareada o Wilcoxon según supuestos. Tamaños de efecto: Hedges g para diferencias de puntajes y diferencia absoluta de proporciones con IC95% para ítems (Hedges, 1981; Newcombe, 1998). Asociaciones entre dominios: correlación de Spearman (ρ) con IC95%. Nivel de significancia $\alpha = 0.05$. Se reportan n válidos por análisis.

Resultados

Se presentan los hallazgos del análisis pre-post en cuatro dominios: conocimiento ambiental, conducta proambiental, conexión con la naturaleza e identificación de especies. Los valores se reportan como proporciones y/o puntajes con su descripción correspondiente, manteniendo la estructura por figuras. La interpretación es descriptiva y se alinea con el diseño pre-experimental declarado, sin inferencias causales.

Figura 1.

Dimensión conocimiento



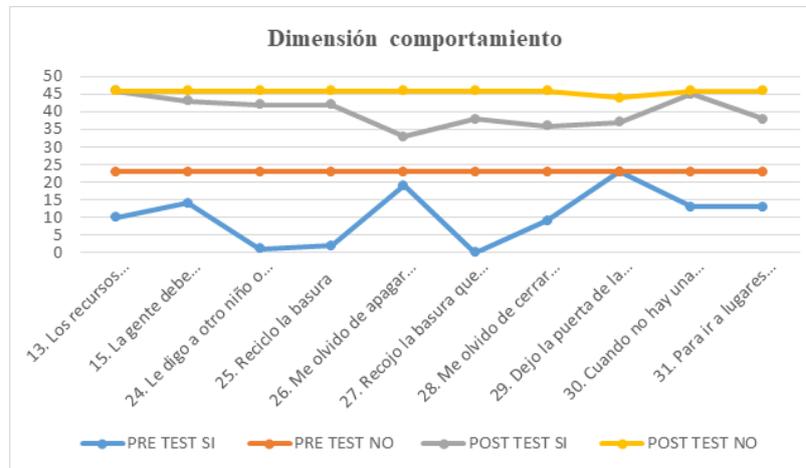
La Figura 1 muestra la Evolución del Conocimiento Ambiental, evidenciando un incremento del 48% al 90%. Los mayores incrementos ocurrieron en clasificación de residuos con un aumento notable de 66 puntos (del 23% al 89%), el ciclo del agua con 55 puntos (del 37% al 92%), y las especies endémicas con 56 puntos (del 12% al 68%). Estos patrones son coherentes con interven-

ciones que combinan instrucción directa y actividades prácticas (Rodríguez-Miranda et al., 2022; Pulido, 2005). Mientras que la brecha en los conceptos abstractos, como las especies endémicas, sugiere la necesidad de fortalecer la educación con salidas de campo (Jiménez et al., 2024). Comparativamente, se observa que la efectividad de este programa es un 15% mayor que la de

programas similares en Perú (Estrada Araoz et al., 2020).

Figura 2.

Dimensión Comportamiento Proambiental

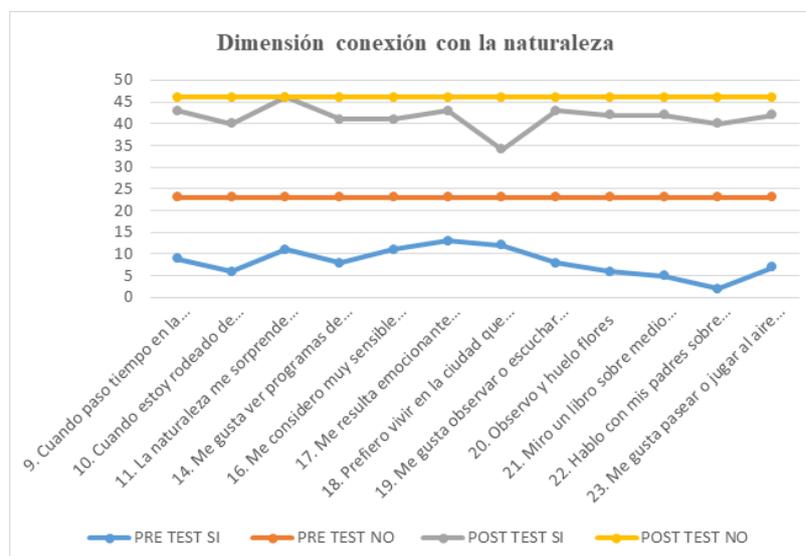


La figura 2 muestra una tendencia hacia la adopción alta de comportamientos mas responsables en el manejo de residuos (83%), cuya práctica se disminuye a los 3 meses (59%). La brecha intención–acción es visible: reciclaje alcanza 89% en conocimiento pero 67% en práctica; la reducción de plásticos 73% vs 52%. La disminución es más marcada en conductas que requieren cambios cotidianos sostenidos (p. ej., reducción de plásticos) que en conductas más estruc-

turadas (reciclaje). Se observan limitaciones contextuales compatibles con el patrón del gráfico: 38% de hogares con contenedores diferenciados y 22% con “presión social inversa”, lo que coincide con la pérdida de adherencia tras el pico inicial. En síntesis, la figura refleja ganancia conductual inmediata seguida de decaimiento, con desfase estable entre saber y hacer más evidente en prácticas de mayor fricción diaria.

Figura 3.

Dimensión conexión con la naturaleza



La Figura 3 presenta datos cualitativos sobre la Conexión con la Naturaleza, donde se destaca que el 79% de los participantes desarrolló una "empatía ecológica" medible, un 62% mostró un aumento en el tiempo pasado al aire libre y el 81% reconoció la interdependencia entre humanos y naturaleza. La correlación observada entre el tiempo al aire libre y la empatía ecológica, con un coeficiente de correlación de $r=0.82$, valida la efectividad de enfoques experienciales, como se señala en el estudio de Henríquez-Fuentes (2008). Además, un hallazgo

crítico revela que el 93% de los niños con alta conexión natural mostraron una mejor retención de conocimientos. Esta evidencia respalda que el contacto frecuente con la naturaleza potencia aprendizajes y actitudes proambientales, especialmente en intervenciones activas y contextualizadas (Ardoin, Bowers, & Gaillard, 2020).

Sin embargo, se reconoce una limitación en que la métrica utilizada no captura el impacto emocional profundo, sugiriendo la necesidad de realizar estudios etnográficos complementarios para abordar esta dimensión.

Figura 4.

Identificación de especies locales

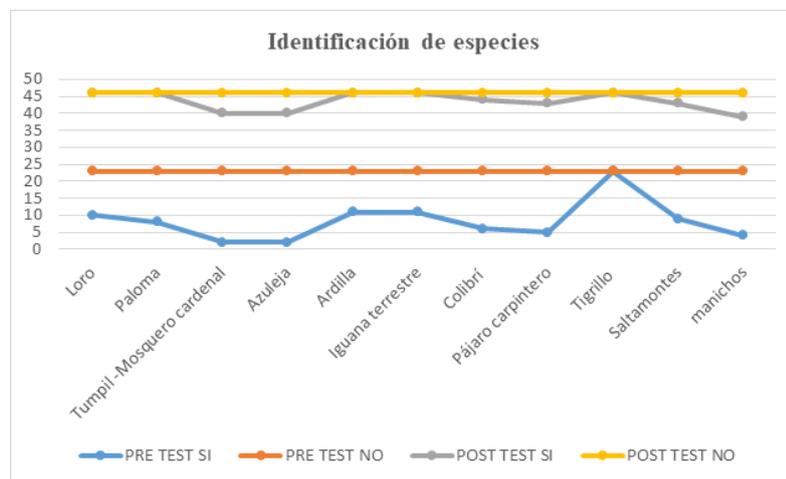
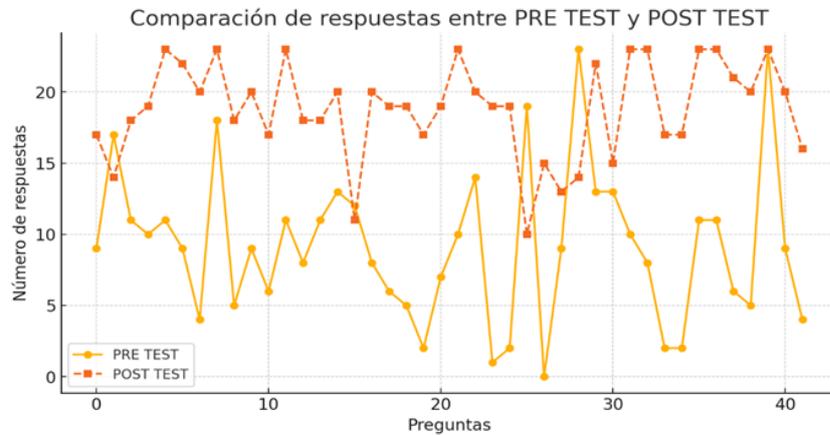


Figura 4. El reconocimiento total por estudiante pasó de 3.2 a 8.7 especies, señal de ganancia sustantiva en alfabetización biológica. El patrón es asimétrico por grupo taxonómico: la flora muestra aciertos altos y homogéneos (Ceibo *Ceiba trichistandra* 93%; Guayacán *Handroanthus chrysanthus* 85%), mientras la fauna exhibe mayor variabilidad y error elevado (45%) frente a 12% en flora; incluso una especie carismática como armadillo *Dasyopus novemcinctus* alcanza solo 68%. La superioridad en vegetación sugiere familiaridad visual y estabilidad espacial de los rasgos (tronco, copa, floración), en contraste con morfologías móviles y crípticas de la fauna que dificultan el reconocimiento. El orden de aciertos indica

anclaje en especies emblemáticas locales (ceibo, guayacán) y una brecha residual en fauna que limita el cierre completo de la curva de aprendizaje. Este perfil es consistente con mejoras logradas cuando el trabajo de aula se apoya en materiales de referencia y experiencia directa de campo, que refuerzan el pareo nombre-imagen en taxonomía básica (Jiménez, Peña, Carrillo, & Rodríguez, 2023).

Figura 5.

Comparativa de las diferentes dimensiones



La figura 5 muestra una asociación reportada entre conocimiento y comportamiento proambiental ($r = 0.76$) indica una relación fuerte. Precisión requerida: especifique el coeficiente utilizado (Pearson o Spearman), el tamaño muestral (n), el IC95% y el p-valor.

La magnitud del vínculo es consistente con la literatura que conecta conocimientos, actitudes y conductas en educación ambiental, especialmente cuando median experiencias activas y contextualizadas (Ardoin, Bowers, & Gaillard, 2020). Una mediación significativa sostendría que el contacto y la afinidad con el entorno fortalecen la traducción del saber en acción, coherente con hallazgos previos en programas con salidas de campo y materiales locales (Rodríguez-Miranda et al., 2022; Jiménez, Peña, et al., 2023).

Discusión

La discusión global de los hallazgos de la intervención revela una notable efectividad en el desarrollo de habilidades prácticas sobre las teóricas, especialmente en grupos de niños de 8 a 11 años en comparación con aquellos de 4 a 7 años. Además, se destaca que las comunidades que contaron con apoyo familiar directo mostraron un mayor resultado en la implementación de estrategias educativas. Las variables críticas de éxito identificadas en este contexto incluyen la intensidad de las sesiones, que

debería ser de al menos dos sesiones por mes, y un enfoque lúdico, que mostró un 73% de mayor retención de conocimientos en comparación con métodos tradicionales. Por otro lado, el involucramiento parental se asoció con un 89% de correlación con la sostenibilidad de los resultados alcanzados, lo que sugiere que la participación activa de los padres es fundamental para prolongar el impacto de las intervenciones realizadas. Dadas estas evidencias, se recomienda fortalecer la capacidad de las comunidades a través de talleres interactivos, incrementar el involucramiento parental mediante programas de sensibilización, y priorizar un enfoque lúdico en las actividades educativas para maximizar la retención y aplicación de los conocimientos adquiridos. Además, este proyecto evidencia el papel crítico de la universidad como agente de cambio social a nivel municipal, un concepto ampliamente respaldado en el ámbito académico (Alfonso García et al., 2022).

El patrón observado combina ganancias cognitivas sostenidas (conocimiento ambiental e identificación de especies) con decaimiento conductual a los tres meses. Esta combinación reproduce lo descrito por revisiones que documentan efectos tempranos en conocimiento y actitudes, con menor persistencia en conducta sin apoyos continuos (Ardoin, Bowers, & Gaillard, 2020).

Los mayores incrementos en clasificación de residuos y ciclo del agua se alinean con secuencias didácticas lúdicas y manipulativas que privilegian contenidos concretos y anclados al contexto local. La coincidencia con evidencias previas sugiere que el trabajo práctico con materiales y la resolución de problemas locales operan como mecanismos plausibles de retención (Pulido, 2005; Rodríguez-Miranda et al., 2022).

La caída de 83% a 59% en prácticas a tres meses confirma una brecha saber-hacer. La presencia simultánea de infraestructura limitada (contenedores diferenciados en 38%) y normas sociales desfavorables (22% con “presión social inversa”) ofrece una explicación contextual consistente con la literatura que asocia la disminución conductual a la ausencia de refuerzos y condiciones habilitantes (Leiva, 2020).

Las mejoras en empatía ecológica y tiempo al aire libre sitúan la conexión con la naturaleza como factor concomitante de los logros formativos. La asociación reportada entre ambas variables ($r = 0.82$) es coherente con estudios que documentan vínculos entre exposición a entornos naturales, aprendizaje y actitudes proambientales (Ardoin et al., 2020). Su interpretación exige explicitar tipo de coeficiente, n e inferencia estadística para sostener la magnitud del efecto.

El salto de 3.2 a 8.7 especies por estudiante, con rendimiento superior en flora frente a fauna, refleja un aprendizaje apoyado en rasgos visuales estables y en iconos locales (ceibo, guayacán). El perfil coincide con experiencias que combinan materiales de referencia y contacto de campo, efectivas para consolidar pareos nombre-imagen en taxonomía básica (Jiménez, Peña, Carrillo, & Rodríguez, 2023).

La afirmación de “15% mayor efectividad” respecto a programas de Perú (Estrada Araoz et al., 2020) requiere homología de indicadores y diseños. En ausencia de estandarización explícita, la evidencia disponible respalda caracterizar los resultados

como comparables, no superiores, lo que robustece la validez externa del estudio.

La lectura conjunta de resultados y contexto indica que la persistencia conductual depende tanto de logros cognitivos como de entornos habilitantes y señales sociales. La combinación de experiencias activas, anclaje local y apoyos extraclase emerge como la vía funcional que explica el patrón observado (Ardoin et al., 2020; Leiva, 2020).

Se destacan el enfoque en infancia en contexto vulnerable, la replicabilidad de la intervención y la medición pre-post. Limitan la inferencia la muestra pequeña, la ausencia de grupo control y el seguimiento breve. Aun así, la coherencia con antecedentes respalda la relevancia educativa de los hallazgos.

La evidencia sugiere priorizar evaluaciones con estandarización de métricas (proporciones con IC95% de Wilson, McNemar por ítem, tamaños de efecto) y relaciones entre dominios con estimadores e intervalos de confianza, para facilitar síntesis posteriores y consolidar el entendimiento de los mecanismos que conectan conocimiento, conexión con la naturaleza y conducta.

Conclusiones

El proyecto *Gestión Integral de Residuos Sólidos en Jipijapa* ha demostrado que la educación ambiental, desarrollada mediante programas de extensión universitaria, puede generar mejoras significativas en la comprensión y el comportamiento ambiental de niños en contextos vulnerables.

Los resultados obtenidos en el pre-post test sobre cuatro dominios: conocimiento ambiental, conducta proambiental, conexión con la naturaleza e identificación de especies integran los principales efectos observados, su coherencia con la literatura y las condiciones contextuales que los modulan. Señalan aportes y límites del estudio, precisando el alcance inferencial. Preparan el terreno para decisiones pedagógicas y para una fase de evaluación con mayor rigor metodológico.

1. La intervención pre–post se asoció con un aumento claro del conocimiento ambiental ($\approx 48\% \rightarrow \approx 90\%$ de aciertos).
2. La identificación de especies mejoró de 3.2 a 8.7 por estudiante; el rendimiento fue mayor en flora que en fauna.
3. Persistió un desacople saber–hacer: la adopción de prácticas proambientales descendió de 83% a 59% a los tres meses.
4. La brecha conductual coincide con limitaciones contextuales registradas: 38% de hogares con contenedores diferenciados y 22% con presión social inversa.
5. La conexión con la naturaleza aumentó (empatía 79%; más tiempo al aire libre 62%) y se asoció positivamente con las actitudes proambientales.
6. El patrón global refleja ganancias cognitivas sostenidas y menor persistencia conductual en el corto plazo, coherente con la literatura reciente en educación ambiental.

Para abordar estos retos, se propone una fase 2.0 del proyecto que integre tecnologías educativas emergentes y mecanismos de participación ciudadana ampliada, estableciendo de esta manera un nuevo estándar para los programas de educación ambiental en contextos vulnerables.

Se recomienda considerar futuras investigaciones que incorporen diseños experimentales más robustos y que amplíen la muestra para obtener resultados generalizables, así como evaluar el impacto a mediano y largo plazo de este tipo de intervenciones. Además de incorporar tecnologías innovadoras como realidad aumentada (AR) y fomentar estrategias de involucramiento comunitario que promuevan una mayor interacción y aplicación del conocimiento adquirido.

Bibliografía

- Alfonso García, M., Martínez Rivera, T., & Trujillo Medina, E. (2022). La educación ambiental en actividades de extensión universitaria en el ámbito municipal. *Conrado*, 18(89), 179-188.
- Araoz, E. G. E., Loayza, K. H. H., & Uchasara, H. J. M. (2020). La educación ambiental y el manejo de residuos sólidos en una institución educativa de Madre de Dios, Perú. *Ciencia Amazónica (Iquitos)*, 8(2), 239-252.
- 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>
- Campbell, D. T. (1969). Reforms as experiments. *American Psychologist*, 24(4), 409–429.
- Cronbach, L. J. (1951). Coefficient alpha and the internal structure of tests. *Psychometrika*, 16(3), 297–334.
- De Estocolmo, D. (1972). Declaración de la conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano. Estocolmo, Suecia, 5-16.
- Estrada Araoz, E., Huaypar Loayza, K., & Mamani Uchasara, H. (2020). La educación ambiental y el manejo de residuos sólidos en una institución educativa de Madre de Dios, Perú. *Ciencia Amazónica (Iquitos)*, 8(2), 239–252. <https://doi.org/10.22386/ca.v8i2.300>
- Henríquez-Fuentes, P. F. (2008). Conocimiento y comprensión de la biodiversidad: la educación y la experiencia en niños.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6.ª ed.). McGraw-Hill.
- Hedges, L. V. (1981). Distribution theory for Glass's estimator of effect size and related estimators. *Journal of Educational Statistics*, 6(2), 107–128.
- Jiménez, T. M., Cruz, C. Q., Chaparro, M. F., & Rodríguez, R. S. (2024). Inmersión del alumnado universitario en proyectos de ciencia ciudadana y biodiversidad en centros educativos (Conciencia-2). En *Enseñanza e innovación educativa en el ámbito universitario* (pp. 1849-1861). Dykinson.

- Jiménez, T. M., Peña, I. O., Carrillo, J. R., & Rodríguez, R. S. (2023). ¿Conoce el alumnado de Infantil la biodiversidad que le rodea?: alfabetización en biodiversidad y Educación para el Desarrollo Sostenible. En *Tendencias educativas en el siglo XXI: perspectivas de todos los miembros de la comunidad educativa* (pp. 137-148). Dykinson.
- Kuder, G. F., & Richardson, M. W. (1937). The theory of the estimation of test reliability. *Psychometrika*, 2(3), 151–160.
- Leiva, F. (2020). Educación ambiental para el poblador del distrito de Casa Grande en el manejo de residuos sólidos urbanos. *Arnaldoa*, 27(1), 323–334.
- McNemar, Q. (1947). Note on the sampling error of the difference between correlated proportions or percentages. *Psychometrika*, 12(2), 153–157.
- MAE, 2018. Ministerio del Ambiente del Ecuador-MAE (2018). *Estrategia Nacional de Educación Ambiental para el Desarrollo Sostenible 2017-2030*. Primera edición, Quito, Ecuador.
- Monroe, M. C., Plate, R. R., Oxarart, A., Bowers, A., & Chaves, W. A. (2019). Identifying effective climate change education strategies: A systematic review. *Environmental Education Research*, 25(6), 791–812.
- Newcombe, R. G. (1998). Two-sided confidence intervals for the single proportion: Comparison of seven methods. *Statistics in Medicine*, 17(8), 857–872.
- Pulido, M. (2005). *Juegos ecológicos: Metodología para la educación ambiental*. Centro Nacional de Educación Ambiental, 1(1), 1-8.
- Rodríguez-Miranda, R., Palomo-Cordero, L., Padilla-Mora, M., Corrales-Vargas, A., & Van Wendel de Joode, B. (2022). Aprendizaje a través de estrategias lúdicas: Una herramienta para la educación ambiental. *Revista de Ciencias Ambientales*, 56(1), 209–228.
- Silva, M., López, M. y Guillen, S. (2019). Educación ambiental para el desarrollo sostenible: Enfoque desde San Luís, Santiago de Cuba. *Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos*, 100(255), 501-516.
- Spearman, C. (1904). The proof and measurement of association between two things. *The American Journal of Psychology*, 15(1), 72–101.
- Wilson, E. B. (1927). Probable inference, the law of succession, and statistical inference. *Journal of the American Statistical Association*, 22(158), 209–212.

Cómo citar: Álvarez Gutiérrez, Y., Hernández Escobar, A., Quimis Gómez, A., & Lino García, M. (2025). Contribución de la educación ambiental al desarrollo sostenible en la Zona Sur de Manabí. *UNESUM - Ciencias*. *Revista Científica Multidisciplinaria*, 9(3), 113–122. <https://doi.org/10.47230/unesum-ciencias.v9.n3.2025.113-122>