



Fotografía
Viviana Consuelo Vargas Valbuena

REUTILIZACIÓN DE PLÁSTICO PARA LA ORNAMENTACIÓN DEL ENTORNO: UNA ESTRATEGIA EDUCATIVA EN BIOLOGÍA

Reusing Plastic for Environmental Ornamentation: An Educational Strategy in Biology

Reutilização de plástico para ornamentação ambiental: uma estratégia educacional em biologia

Dilandia Nelly Tobar-Mina* 
 Diana Johana Carabalí-Banguero** 
 Deyanira Stella Bonilla-Valencia*** 

Fecha de recepción: 11 de mayo del 2024
 Fecha de aprobación: 6 de noviembre del 2024

Cómo citar:

Tobar-Mina, D. N., Carabalí-Banguero, D. J. y Bonilla-Valencia, D. S. (2025). Reutilización de plástico para la ornamentación del entorno: una estrategia educativa en biología. *Bio-grafía*, 18(34), 152-161. <https://doi.org/10.17227/bio-grafia.vol.18.num34-21455>

Resumen

La contaminación por plásticos de un solo uso y el manejo inadecuado de los residuos sólidos en las instituciones educativas requieren la implementación de las estrategias planteadas en el Proyecto Ambiental Escolar (PRAE) para el fortalecimiento de la cultura ambiental. En la Institución Educativa Agroindustrial Valentín Carabalí, ubicada en el municipio de Buenos Aires (Cauca, Colombia) se seleccionaron 51 estudiantes del grado undécimo. Se empleó el método de investigación acción participativa. Mediante estrategias pedagógicas que incluían recorridos guiados, consultas, dibujos, carteleras y registros fotográficos, los estudiantes identificaron las principales problemáticas ambientales en la institución y se plantearon debates para sugerir alternativas de solución. Se realizaron jornadas de recolección de botellas plásticas con las cuales se elaboraron dos canecas de basura y 124 materas con 30 especies vegetales de la zona. En la identificación del nombre común y los usos de estas plantas participaron adultos mayores en las mesas dialógicas intergeneracionales.

El aprendizaje basado en proyectos permitió la aplicación de estrategias didácticas como el trabajo en equipo y los debates, con los cuales identificaron las principales problemáticas ambientales y se plantearon alternativas de solución. Por otra parte,

-
- 1 Magíster en Educación. Docente, Institución Educativa Agroindustrial Valentín Carabalí. dilandia.tobar@correounivalle.edu.co
 - 2 Magíster en Ciencias-Biología. Docente, Institución Educativa Agroindustrial Valentín Carabalí. carabali.diana@correounivalle.edu.co
 - 3 Especialista en Gerencia Informática. Docente, Institución Educativa Agroindustrial Valentín Carabalí. deyastellabonilla@gmail.com

los conceptos aprendidos en el aula de clases fueron contextualizados y tuvieron en cuenta las dimensiones de la conciencia ambiental: cognitiva, afectiva, conativa y activa. Finalmente, la participación de la comunidad educativa en la ornamentación empleando material reciclable mostró la importancia de su reutilización para mitigar el impacto ambiental, compartir conocimientos y estrechar los vínculos socioafectivos.

Palabras clave: reciclaje de desechos; contaminación; educación ambiental; plásticos; enseñanza de la biología; saberes tradicionales; comunidad

Abstract

Single-use plastic pollution and inadequate solid waste management in educational institutions demands the implementation of the strategies outlined in the Proyecto Ambiental Escolar (PRAE) to strengthen environmental awareness. At Institución Educativa Agroindustrial Valentín Carabalí, located in Buenos Aires (Cauca, Colombia), 51 eleventh-grade students were selected. The authors followed an action research methodology. Through pedagogical strategies such as guided tours, research activities, drawings, posters, and photographic records, students identified the main environmental issues within the institution and engaged in debates to propose potential solutions. Plastic bottle collection campaigns were organized, leading to the creation of two rubbish bins and 124 plant pots containing 30 native plant species. Older adults participated in intergenerational dialogue sessions to identify the common names and uses of these plants.

Project-based learning enabled the implementation of didactic strategies such as teamwork and debates, which helped students identify key environmental issues and propose solutions. Additionally, concepts learned in the classroom were contextualized, considering the different dimensions of environmental awareness: cognitive, affective, conative, and active. Finally, the involvement of the educational community in school ornamentation using recyclable materials highlighted the importance of reuse in mitigating environmental impact, sharing knowledge, and strengthening socio-affective bonds.

Keywords: waste recycling; pollution; environmental education; plastics; biology teaching; traditional knowledge; community

Resumo

A poluição por plásticos de uso único e o manejo inadequado dos resíduos sólidos nas instituições de ensino exigem a implementação das estratégias propostas no Projeto Ambiental Escolar (PRAE) para o fortalecimento da cultura ambiental. Na Instituição Educativa Agroindustrial Valentín Carabalí, localizada no município de Buenos Aires (Cauca, Colômbia), utilizou-se a metodologia de pesquisa-ação participativa para selecionar 51 estudantes do 11º ano. Por meio de estratégias pedagógicas como visitas guiadas, pesquisas, desenhos, cartazes e registros fotográficos, os estudantes identificaram os principais problemas ambientais da instituição e participaram de debates para sugerir alternativas de solução. Foram realizadas campanhas de coleta de garrafas plásticas, a partir das quais foram produzidas duas lixeiras e 124 vasos contendo 30 espécies vegetais nativas da região. Idosos participaram das mesas de diálogo intergeracionais para identificar os nomes populares e os usos dessas plantas. A aprendizagem baseada em projetos permitiu a aplicação de estratégias didáticas como o trabalho em equipe e os debates, auxiliando os estudantes na identificação dos principais problemas ambientais e na proposição de soluções. Além disso, os conceitos aprendidos em sala de aula foram contextualizados, levando em conta as dimensões da consciência ambiental: cognitiva, afetiva, conativa e ativa. Por fim, a participação da comunidade escolar na ornamentação do espaço com materiais recicláveis evidenciou a importância da reutilização para mitigar o impacto ambiental, compartilhar conhecimentos e fortalecer os vínculos socioafetivos.

Palavras-chave: reciclagem de resíduos; poluição; educação ambiental; plásticos; ensino de biologia; saberes tradicionais; comunidade



Introducción

En las últimas décadas, debido a la industrialización y la globalización han surgido varias problemáticas ambientales relevantes, como el calentamiento global, la pérdida de biodiversidad, la desertificación, la minería ilegal y la acumulación de grandes cantidades de residuos sólidos, que el país ha venido abordando para mitigar la degradación ambiental (Meza-Salcedo *et al.*, 2023).

En la Ley 99 de 1993, quedó estipulado que los ministerios de Medio Ambiente y de Educación tienen la función de desarrollar y ejecutar proyectos de educación ambiental. Igualmente, la ley general de educación (Ley 115 de 1994), en sus artículos 5 y 14, establece como uno de los fines de la educación la adquisición de una conciencia que lleve a la protección, preservación y uso racional de los recursos naturales. A partir de estas normas, se creó el Decreto 1743 de 1994, que institucionalizó los proyectos ambientales escolares, mediante los cuales se busca, previo diagnóstico, contribuir a resolver problemas específicos.

La educación ambiental en Colombia busca construir educación y país, en las escuelas y colegios de todo el territorio nacional donde se ha implementado el Proyecto Ambiental Escolar (PRAE), enfocado en la enseñanza de la Biología; de manera que a través de él se formen ciudadanos con conciencia ecológica (Decreto 1743 de 1994). Con la puesta en marcha del PRAE a través de estrategias pedagógicas se definen las principales problemáticas ambientales de la comunidad educativa que se deben tratar para obtener alternativas de solución democráticas y contextualizadas (Beleño y Fontecha, 2023).

Asimismo, se le ha encomendado una enorme tarea a la enseñanza de la educación ambiental, de modo que se requiere fortalecer continuamente los aprendizajes en las competencias ambientales a partir de la cobertura en todos los niveles educativos (Velásquez *et al.*, 2020). Esta es la gran preocupación por la crisis ambiental dentro de cada territorio, que hace parte de la responsabilidad social de los ciudadanos ambientales. Según Barcia (2013), el ciudadano debe comprender el sistema ambiental, con pertenencia y gran corresponsabilidad, entrelazado en medio de la integración de la sabiduría como experiencia cotidiana.

El incremento de los residuos generados por las actividades comerciales exige hacer más eficientes los programas de manejo ambiental a través de la separación en la fuente, el reciclaje y la disminución de los residuos que son transportados a los vertederos sanitarios. Así, se evita el rápido agotamiento de su capacidad (Choles, 2013).

En la zona rural, el reciclaje de los residuos sólidos tipo plástico tiende a ser ineficiente por las dificultades que se presentan para su almacenamiento y posterior transporte a centros de acopio municipales. Por lo general, los residuos sólidos son enterrados, incinerados o arrojados en un basural (Montes, 2018). Por esta razón, es imperativo que las nuevas generaciones conozcan estrategias para reutilizarlos y cuidar el medio ambiente. Ellas están empeñadas en cuidar, preservar y defender el planeta a través del compromiso con empresas que mantengan la relación entre el hombre y la naturaleza (Mejía y Fernández, 2022).

Las instituciones educativas, a través de la promoción de prácticas como el reciclaje y la reutilización, contribuyen al cumplimiento de los objetivos de desarrollo sostenible. Resulta crucial enseñar la biología de forma teórico-práctica para facilitar la comprensión de los conceptos ecológicos inherentes y el fortalecimiento de la conciencia ambiental en los estudiantes en sus dimensiones cognitiva, afectiva, activa y conativa (Arévalo *et al.*, 2022; Olivares y Leyva, 2023). Con esta investigación se pretende fomentar una cultura de cuidado del ambiente basada en la reutilización de botellas de plástico de polietileno tereftalato (PET) y polietileno de alta densidad (HDPE), en la elaboración de materas para la ornamentación de jardines colgantes en la Institución Educativa Agroindustrial (I. E. D.) Valentín Carabalí.

Metodología

Se desarrolló una investigación bajo un enfoque cualitativo, que pretendía comprender las concepciones, las experiencias y la perspectiva de los estudiantes en relación con la problemática ambiental de su entorno. Se aplicó el método de investigación-acción participativa, ya que los docentes se vinculan activamente en el proceso de construcción de conocimiento de los estudiantes, respecto a la identificación las principales problemáticas ambientales de la zona de influencia focalizada a través de la enseñanza de la biología en la institución participante, y en el planteamiento de una estrategia para su mitigación.

El público objetivo del estudio fueron los 51 estudiantes del grado undécimo de la I. E. D. Agroindustrial Valentín Carabalí Sede Principal, con la orientación de las tres docentes del área de Ciencias Naturales. La institución está localizada en el corregimiento de la Balsa, municipio de Buenos Aires (Cauca); cuenta con 456 estudiantes, en su mayoría pertenecientes a la población afrodescendiente. La comunidad vive fundamentalmente de la agricultura y la pesca.

En la implementación del PRAE se definieron algunas estrategias pedagógicas plasmadas en la secuencia didáctica. Se delimitaron los objetivos de aprendizaje de los estudiantes a través del aprendizaje basado en proyectos, con relación a los conceptos *ecosistema, biodiversidad, desarrollo sostenible, contaminación, residuos, reciclaje, reutilización y paz con el ambiente*.

Primero, en recorridos guiados, se identificaron como principales problemáticas ambientales que enfrenta la institución educativa la disposición de algunos residuos sólidos no reciclables a cielo abierto, la necesidad de más puntos ecológicos para la disposición de residuos sólidos, la mayor proporción de residuos sólidos en botellas plásticas PET provenientes de la tienda escolar y la necesidad de ornamentar algunas zonas verdes.

Segundo, en el aula se conformaron equipos de trabajo que plantearan estrategias para dar solución a la problemática planteada, se socializaron las propuestas y se establecieron las estrategias por implementar en concordancia con lo establecido en el PRAE institucional.

Se realizaron jornadas de recolección de botellas plásticas PET dentro de la institución educativa y botellas HDPE, provenientes de los hogares de los estudiantes. Después, se lavaron, se les quitaron las etiquetas y se seleccionaron las botellas PET de acuerdo con su tamaño y tipo. Con estas se elaboraron canecas de basura, uniendo las botellas con alambres y poniéndole una base de madera.

También, se quitaron las etiquetas, lavaron, cortaron y secaron las botellas de plástico HDPE —“botellas de suavizante y cloro vacías”—, y con estas se fabricaron materas que cada estudiante decoró con pinturas, tela y lana, de acuerdo con su creatividad.

La presente investigación estuvo documentada a través del intercambio de saberes que se realizó por medio de las mesas dialógicas entre las generaciones. Los padres de familia y adultos mayores visitaron la institución educativa, y despertaron el respeto de la palabra de lo otro y

lo del otro. Igualmente, los sabedores del territorio con sus tradiciones orales y prácticas culturales suministraron información sobre el nombre común y los usos en la región de las plantas que trajeron los estudiantes desde su hogar. La recolección de esta información se enriqueció con las consultas que hicieron los estudiantes fuera de la institución a adultos y adultos mayores que no pudieron asistir. Después, se analizaron las características morfológicas básicas de estas plantas y se compararon con la información disponible en páginas web y en guías de identificación botánica disponibles en formato digital (Colviveros, 2020; Lasso y Burbano, 2014).

Los conceptos se impartieron con el desarrollo de actividades teórico-prácticas en el entorno escolar, para la identificación, comprensión de la temática vista y elaboración de dibujos alusivos al tema. Las estrategias para evaluar de forma integral el desarrollo de competencias ambientales fueron carteleras decoradas con material reciclable, recorridos por la institución identificando los desechos que producen mayor contaminación, registro fotográfico, búsqueda de información relevante en internet y la participación en los debates.

Resultados

Se elaboraron 124 materas empleando botellas plásticas recicladas. También se construyeron dos canastas de basura reciclando 54 botellas PET. En general, los estudiantes del grado undécimo se apropiaron de este saber; que procesaron 178 botellas, de las cuales el 52,3 % ($n = 93$) eran de plástico PET y el restante 47,7 % ($n = 85$) de HDPE (tabla 1). La elaboración de las materas y canastas motivó a los estudiantes de undécimo grado a realizar campañas de reutilización de desechos plásticos que vincularan a los estudiantes de grados inferiores; esto fortaleció los procesos de enseñanza-aprendizaje en el conocimiento de la biología al compartir los saberes adquiridos entre pares. Lo mismo ocurrió con el cuidado de las treinta especies vegetales que sembraron mediante riego, abono y evitando arrojar basuras (tabla 2).

Tabla 1. Tipo de plástico reciclado para la elaboración de materas y canastas

Tipo de botella	Cantidad
Materas de tarros de suavizante de 2,5 litros	60
Materas de tarros de blanqueador de 2,5 litros	25
Materas de frascos de gaseosa	20
Materas de frascos de aceite de 2,5 litros	19

Tabla 2. Plantas ornamentales y medicinales comunes dentro del territorio afrobalseño

Nombre común	Nombre científico
Aloe vera	<i>Aloe barbadensis</i>
Orquídea loro	<i>Anguloa</i>
Alas de ángel	<i>Caladium bicolor</i>
Ruelia	<i>Caladium humboldtii</i>
Planta afro	<i>Callisia Repens</i>
Maribella	<i>Dracaena</i>
Cactus suculenta	<i>Echeveria afelpada</i>
Corona de Cristo	<i>Euphorbia milii</i>
Pie de niño	<i>Euphorbia tithymaloides</i>
Belladona	<i>Kalanchoe</i>
Kalanchoe africano	<i>Kalanchoe marmorata</i>
Colchón de pobre	<i>Lycopodium clavatum</i>
Orégano	<i>Origanum vulgare</i>
Vinagrera	<i>Oxalis</i>
Corazón de María	<i>Peperomia polybotrya</i>
Planta del dinero	<i>Plectranthus australis</i>
Árbol de la abundancia	<i>Portulacaria afra</i>
Planta cabeza de flecha	<i>Syngonium podophyllum</i>
El cohitre morado	<i>Tradescantia zebrina</i>
Maguey morado	<i>Tradescantia spathacea</i>

Fuente: Elaboración propia.

Durante las actividades realizadas, los miembros de la comunidad educativa evidenciaron la importancia de la reutilización del material reciclado, la ornamentación del entorno y la siembra de especies vegetales de la zona. La enseñanza de la biología ofrece estrategias

de educación ambiental prácticas, reflexivas y participativas, que propician el cuidado del entorno escolar e influyen de forma positiva a la comunidad al contribuir a la mitigación de una problemática ambiental (figura 1).



Figura 1. Materas elaboradas con material reciclable y ornamentadas con plantas del entorno escolar y familiar. a. El cohite morado (*Tradescantia zebrina*). b. Corazón de María (*Peperomia polybotrya*). c. Planta cabeza de flecha (*Syngonium podophyllum*). d. Planta del dinero (*Plectranthus australis*). e. Planta afro (*Callisia Repens*). f. *Dollar aglaonema* sp.

Con la implementación del PRAE se hizo un reconocimiento de las principales problemáticas ambientales del entorno y se promovió una reflexión en torno a estas, lo que permitió organizarlas de acuerdo con su impacto ambiental. Se identificó como la principal la acumulación de plásticos provenientes de la cafetería escolar y su dificultad para transportarlas a centros de acopio, seguida del manejo inadecuado de los residuos sólidos no reciclables, y la falta de compromiso de algunos miembros de la comunidad educativa para separar adecuadamente los residuos orgánicos, lo que dificulta su reciclaje y reutilización.

Con la aplicación del proyecto ambiental dentro de la institución educativa, se vio la necesidad de diseñar, innovar y dejar fluir la creatividad entre compañeros dentro de la actividad pedagógica. Asimismo, se reconoció que se puede dar un segundo uso al material aprovechable, con lo que contribuimos al conocimiento de la ecología, de la interacción con los organismos entre sí por medio del ambiente físico y la restauración y reconexión con la naturaleza.

Discusión

La elaboración de canastas y materas para la creación de jardines colgantes, junto a las otras estrategias pedagógicas y didácticas implementadas, permitió el desarrollo de una educación ambiental participativa y contextualizada. En las zonas rurales es importante la reutilización de material reciclable en la elaboración de materas, estas por lo general alojan una alta diversidad de especies vegetales que se exhiben en jardines que además de embellecer, son fuente de plantas medicinales, e incluso nutritivas, para el beneficio de las familias de acuerdo con los conocimientos ancestrales. La participación de los padres de familia en la elección de las plantas que iban a sembrar sus hijos facilitó la transmisión de ese conocimiento ancestral y comunitario (Mendoza-García *et al.*, 2011).

Con el desarrollo de las actividades realizadas dentro y fuera del aula, el estudiante se apropia de saberes que son rescatados desde el hogar con el trabajo cotidiano hasta llegar y ser hilado en la institución educativa. El conocimiento de lo ambiental se aborda a partir de las

concepciones tomadas en el entorno, seleccionando las principales especies de plantas ornamentales presentes dentro del territorio balseño. Durante los debates, el análisis del ambiente como un sistema con el cual se interactúa permitió generar un cambio actitudinal a favor de este y fortalecer competencias del área de Ciencias Naturales, como el uso comprensivo del conocimiento científico, la indagación y la explicación de fenómenos (Ministerio de Educación Nacional [MEN], 2006).

El aprendizaje de los conceptos técnicos adquiridos en el aula de clases se interioriza con la práctica en el entorno escolar. El aprendizaje basado en proyectos permite la aplicación de estrategias didácticas como el trabajo en equipo y los debates para que los estudiantes identifiquen la problemática ambiental y planteen alternativas de solución. Se evidenció el aprendizaje alcanzado por los estudiantes al evaluar la comprensión de los temas vistos en clase sobre educación ambiental y el cuidado del medio ambiente a través del análisis de sus propuestas y de los argumentos dados en los debates, así como en el desarrollo de las otras actividades planteadas. La interpretación, argumentación y el proponer alternativas de solución son elementos clave que dejan ver el alcance de las competencias deseadas (Pérez-Vásquez y Arroyo-Tirado, 2022).

La interacción con los elementos del entorno no desde una perspectiva extractivista o utilitarista, sino desde la comprensión de las relaciones ecológicas y la búsqueda de su preservación concientiza sobre el cambio cultural que debe darse; puesto que las problemáticas ambientales están ligadas al entorno sociocultural, las acciones para mitigarlas deben surgir de la comunidad a través del diálogo (Pérez-Vásquez y Arroyo-Tirado, 2022). La educación ambiental permite, a través de una formación orientada al respeto por el medio ambiente, fortalecer los valores ambientales en los estudiantes, debido a que la conservación del entorno natural en el que se habita se relaciona con la calidad de vida por los servicios ecológicos que obtenemos del ambiente.

Las estrategias pedagógicas implementadas en el marco de la enseñanza práctica de la biología tuvieron en cuenta las cuatro dimensiones de la conciencia ambiental. La primera es la *dimensión cognitiva*, que le permite al estudiantado aplicar los conceptos sobre ecología y cuidado del medio ambiente en el planteamiento de alternativas de solución de acuerdo con la gravedad con la que perciban los problemas ambientales y las orientaciones de las entidades gubernamentales encargadas de atenderlos (Arévalo *et al.*, 2022; Olivares y Leyva, 2023).

La *dimensión afectiva* se refiere a las emociones, sentimientos y creencias que tienen sobre el ambiente. En esta, la realización de actividades artísticas en la reutilización del plástico generó en los estudiantes un sentido de pertenencia (Arévalo *et al.*, 2022; Olivares y Leyva, 2023). Beleño y Fontecha (2023) resaltan la relevancia de la afectividad sobre las otras dimensiones, ya que incrementa la disposición para aumentar los conocimientos, adquirir compromisos ambientales y cumplirlos.

Las *dimensiones conativa y activa* están estrechamente relacionadas. Mientras que la primera muestra las conductas y la voluntad de los estudiantes para realizar o no acciones cotidianas que lleven a reducir su impacto ambiental, la segunda se enfoca en las habilidades de investigación, análisis y pensamiento crítico que los llevan a participar en campañas de protección del ambiente (Arévalo *et al.*, 2022; Olivares y Leyva, 2023). Las conductas en pro del ambiente dependen de los valores del individuo, como la responsabilidad ambiental y el respeto por la vida. A la vez, para que comportamientos como el consumo racional de agua o energía, el reciclaje y la reutilización de residuos sólidos sean efectivos se requiere que sean llevados a cabo por un colectivo, no solo de forma individual (Arévalo *et al.*, 2022). El embellecimiento del entorno resultado del trabajo en equipo de los estudiantes mostró la importancia del reciclaje y la reutilización de los residuos sólidos, no solo como estrategia para reducir el impacto negativo en el medio ambiente, sino en la generación de bienestar al aplicar la creatividad y estrechar los vínculos socioafectivos con sus compañeros de clase.

En el desarrollo de las actividades pedagógicas se aplicaron estrategias basadas en el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS), como la separación de las botellas, su reciclaje y posterior reutilización en la elaboración de las materas (Choles, 2013). La gestión de los residuos sólidos dentro de la institución educativa debe estar en concordancia con las políticas públicas a nivel municipal, departamental y nacional. Por ello, con el reciclaje y la transformación de algunos de los elementos recolectados se reducen los residuos que se envían a la empresa de recolección municipal (Choles, 2013).

La IED cuenta con varios puntos ecológicos que siguen el código de colores: verde, blanco y negro para la separación de los residuos sólidos orgánicos, aprovechables y no aprovechables, respectivamente, como lo estipula la Resolución 2184 del 2019. No obstante, con la elaboración de las canastas estos residuos aprovechables se reutilizan, con lo cual cumplen la función de depósito de otros materiales reciclables (Resolución 2184 del 2019).

Es importante considerar que los conocimientos adquiridos en la institución pueden ser replicados en sus hogares para continuar allí con las prácticas ecológicas y vincular a sus familiares.

Con la apropiación y el desarrollo de la experiencia significativa, a través de las actividades experimentales se fomenta el trabajo cooperativo-colaborativo en el aula. Asimismo, se rescatan las herramientas innovadoras que se despliegan para recrear y tejer el conocimiento cotidiano —que va ligado a los aprendizajes lúdicos reflexivos— y, a su vez, involucrar el pensamiento crítico y reflexivo en los jóvenes, niñas y adolescentes.

Por otra parte, el rescate desde fuera de las aulas de este proyecto investigativo está enmarcado en la cultura “afrobalseña”, en la cual estas prácticas educativas se desarrollan al aire libre. En ellas prima el aprendizaje por medio de la apropiación de los saberes intergeneracionales con el fin de interactuar en el mismo contexto y su naturaleza, para finalmente obtener unos aprendizajes aplican en los desafíos y que les servirán para la vida.

Como se presentan limitaciones en la cantidad de residuos sólidos plásticos que se pueden reutilizar en la elaboración de las materas, esto plantea la necesidad de motivar a los estudiantes a reducir el consumo de bebidas que utilicen plástico de un solo uso, y preferir bebidas más saludables que puedan envasar en la misma botella muchas veces. Además, se presentan limitaciones en la capacidad de almacenamiento y transporte de un gran número de botellas plásticas a centros de acopio a nivel municipal.

Futuros trabajos deberán abordar otras formas en las que se pueda reutilizar los residuos sólidos producidos en la institución elaborando otros productos a partir de material reciclado, crear alianzas estratégicas con entidades para la comercialización del material reciclable e intensificar actividades que contribuyan a incrementar la conciencia ambiental para disminuir el uso de plásticos de un solo uso y promover hábitos de consumo más sostenibles.

Conclusiones

A través de la ornamentación con materiales reciclables se logró afianzar el sentido de pertenencia y la iniciativa por la transformación y preservación del entorno a través del trabajo colaborativo vivencial de los actores involucrados. Esta propuesta didáctica tiene un enfoque participativo y comunitario dado que muchas de las plantas fueron traídas desde el hogar de cada estudiante, vinculando a un familiar en su adquisición.

La apropiación de los saberes adquiridos permitió equipar y fortalecer la labor de reciclaje, para luego contribuir a la solución a la problemática planteada y así llegar al conocimiento de la realidad que rodea al estudiante, su contexto, y desde allí ver la importancia de reutilizar el material reciclado. En las secuencias didácticas se delimitaron las estrategias pedagógicas que se desarrollaron para la implementación del PRAE.

Se espera continuar con la transversalización del PRAE relacionando los contenidos de las distintas áreas del conocimiento y su aplicación en una problemática ambiental determinada. Esto contribuirá a fortalecer los saberes ambientales y el componente étnico y sociocultural asociado a ellos.

Referencias

- Arévalo, Y. M., Valenzuela, R. D. y García, L. J. (2022). Reutilización de residuos sólidos urbanos: Una oportunidad pedagógica para fortalecer la conciencia ambiental. *Ciencia Latina. Revista Científica Multidisciplinar*, 6(3), 2022-2037. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i3.2351
- Barcia, L. (2013). Ciudadanía ambiental: ¿Desafío, herramienta o compromiso ético para la educación ambiental? *Educación Ambiental*, 1, 47-58.
- Beleño, L. y Fontecha, L. (2023). Aplicación de los Objetivos de Desarrollo Sostenible orientados a las dimensiones de la conciencia ambiental. *Bio-grafía. Escritos sobre la Biología y su Enseñanza*, 17(32), 1-24.
- Choles, V. C. (2013). *Gestión integral de residuos sólidos en colegios sostenibles: Modelos y tendencias* [Tesis de grado, Pontificia Universidad Javeriana]. <https://core.ac.uk/download/pdf/71419225.pdf>
- Colviveros. (2020). *Catálogo de plantas ornamentales. Cadena Viverista*. Ministerio de Agricultura de Colombia.
- Decreto 1743 de 1994 (3 de agosto). Por el cual se instituye el Proyecto de Educación Ambiental para todos los niveles de educación formal, y se fijan criterios para promoción de la educación ambiental no formal e informal y se establecen los mecanismos de coordinación entre el Ministerio. *Diario Oficial* 41476. <https://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?ruta=Decretos/1342748>
- Lasso, A. y Burbano, D. (2014). *Guía para el reconocimiento y manejo de las especies arbóreas en el área urbana del municipio de Popayán*. Universidad del Cauca.

- Ley 99 de 1993 (22 de diciembre). Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el sector público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA, y se dictan otras disposiciones. *Diario Oficial* 41146. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=297>
- Ley 115 de 1994 (8 de febrero). Por la cual se expide la ley general de educación. *Diario Oficial* 41214. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=292#:~:text=ART%C3%8DCULO%2010.,conducente%20a%20grados%20y%20t%C3%ADtulos>
- Mejía, Y. y Fernández, Y. (2022). Técnica de las 3R como estrategia lúdico- ecológica en el desarrollo de conciencia ambiental en un centro educativo indígena en La Guajira-Colombia [núm. extra.]. *Bio-grafía. Escritos sobre la Biología y su enseñanza*, 418-426.
- Mendoza-García, R., Pérez-Vázquez, A., García-Albarado, J. C., García-Pérez, E. y López-Collado, J. (2011). Uso y manejo de plantas ornamentales y medicinales en espacios urbanos, suburbanos y rurales. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 3, 525-538.
- Meza-Salcedo, G., Mesa, L. X. y Leal-Pérez, P. A. (2023). Educación ambiental y formación ciudadana en los proyectos ambientales escolares: Del discurso a la participación. *Educación y Humanismo*, 25(45), 36-57. <https://doi.org/10.17081/eduhum.25.45.6297>
- Ministerio de Educación Nacional (MEN). (2006). *Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas. Guía sobre lo que los estudiantes deben saber y saber hacer con lo que aprenden*. https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-340021_recurso_1.pdf
- Montes, C. (2018). *Estudio de los residuos sólidos en Colombia*. Universidad Externado de Colombia. <https://bdigital.uexternado.edu.co/server/api/core/bitstreams/34996da5-2eab-4fc3-ad8b-2eb67a322507/content>
- Olivares, R. y Leyva, N. (2023). Bases teóricas de la conciencia ambiental como estrategia para el desarrollo sostenible. *ALFA. Revista de Investigación en Ciencias Agronómicas y Veterinarias*, 7(21), 619-629.
- Pérez-Vásquez, N. D. y Arroyo-Tirado, J. A. (2022). Cultura ambiental desde la proyección social comunitaria para la comprensión colectiva de la sustentabilidad. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, 52, 283-302.
- Resolución 2184 de 2019. (2019). Por la cual se modifica la Resolución 668 de 2016 sobre el uso racional de bolsas plásticas y se adoptan otras disposiciones.
- Velásquez, G., Bedoya, M. y Cadavid, E. (2020). Estrategias didácticas y competencias ambientales desde la teoría cognitivo social: Un estudio de mapeo sistemático. *Boletín Redipe*, 9(12), 101-110.