



Diseño e implementación de talleres de educación ambiental con intervención de educadores ambientales en centros educativos de Guerrero, México

Design and Implementation of Environmental Education Workshops with the participation of Environmental Educators in Schools in Guerrero, México

José Angel Vences-Martínez ^a

Benjamín Castillo-Elías ^b

Herlinda Gervacio-Jiménez ^b

^a Universidad Autónoma de Guerrero. Escuela Superior en Desarrollo Sustentable. Centro Regional de Educación Superior Costa Grande, México.

^b Universidad Autónoma de Guerrero. Posgrado en Geografía y Gestión Territorial, México.

Cómo citar: Vences-Martínez, J. A., Castillo-Elías, B., & Gervacio-Jiménez, H. Diseño e implementación de talleres de educación ambiental con intervención de educadores ambientales en centros educativos de Guerrero, México. *Revista Kawsaypacha: Sociedad Y Medio Ambiente*, (16), A-006. <https://doi.org/10.18800/kawsaypacha.202502.A006>



Resumen: La crisis socioambiental, entendida desde diversas perspectivas, impulsa la necesidad de reorientar el papel del educador ambiental. Este estudio tuvo como objetivo implementar talleres de educación ambiental (EA) para sensibilizar y fortalecer el conocimiento de estudiantes de primaria y secundaria sobre el manejo adecuado de los residuos sólidos urbanos (RSU). Se adoptó un enfoque mixto, cualitativo y cuantitativo. La investigación se llevó a cabo en dos etapas; la primera consistió en formar a estudiantes de nivel superior como educadores ambientales; la segunda etapa fue la implementación de talleres participativos en seis centros educativos. Durante el acercamiento con la comunidad del centro educativo, se aplicó una entrevista como parte del diagnóstico participativo para identificar la principal problemática ambiental, evidenciando que el manejo inadecuado de los RSU fue la preocupación más señalada. Ante esto, los educadores ambientales diseñaron seis talleres de EA para el manejo integral de los RSU. El análisis cualitativo, basado en la sistematización de experiencias, reveló que las estrategias lúdicas y el aprendizaje activo fueron elementos clave para el éxito de la

estrategia. Como parte de la programación de los talleres, se aplicó una evaluación diagnóstica y final a la población objeto, obteniendo promedios de 6.2 y 9.2, respectivamente; asimismo, se aplicó la prueba paramétrica t de Student, observando diferencias significativas entre ambas evaluaciones ($p = <0.05$). En conclusión, mediante la implementación de talleres por los educadores ambientales, los estudiantes de primaria y secundaria adquirieron las herramientas necesarias para la separación, clasificación y manejo adecuado de los RSU.

Palabras clave: Educación ambiental. Sistema educativo. Residuos sólidos. Educadores ambientales. Guerrero, México.

Abstract: The socio-environmental crisis, understood from various perspectives, drives the need to reorient the role of the environmental educator. This study aimed to implement Environmental Education (EE) workshops to raise awareness and strengthen the knowledge of primary and secondary school students about the proper management of Municipal Solid Waste (MSW). A mixed-methods approach, combining qualitative and quantitative methods, was adopted. The research was carried out in two stages: the first involved training higher education students as environmental educators; the second consisted of implementing participatory workshops in six educational centers. During the initial engagement with the school community, an interview was conducted as part of the participatory diagnosis to identify the main environmental issue, revealing that improper management of MSW was the most significant concern. In response, the environmental educators designed six EE workshops focusing on the integrated management of MSW. The qualitative analysis, based on the systematization of experiences, revealed that playful strategies and active learning were key elements in the success of the strategy. As part of the workshop programming, both diagnostic and final evaluations were administered to the target population, yielding average scores of 6.2 and 9.2, respectively. Likewise, the parametric Student's t-test was applied, observing significant differences between both evaluations ($p < 0.05$). In conclusion, through the implementation of workshops by environmental educators, primary and secondary school students acquired the necessary tools for the separation, classification, and proper management of MSW.

Keywords: Environmental education. Educational system. Solid waste. Environmental educators. Guerrero, Mexico.

1. Introducción

La gestión de residuos sólidos urbanos (RSU) enfrenta numerosos desafíos debido al crecimiento poblacional, la globalización, la expansión urbana y las actividades productivas impulsadas por un modelo consumista. Aunado a esto, prácticas deficientes contribuyen a la generación de residuos, estrategias inadecuadas de eliminación y a la

proliferación de tiraderos a cielo abierto, lo que repercute negativamente tanto en la salud pública como en el ecosistema (Sen, 2022; Awino & Apitz, 2023; Shovon et al., 2024).

Los RSU, también conocidos como basura, son todos aquellos que han terminado la vida útil para lo que fueron diseñados; con base en la fuente que los genera, son residuos domésticos, de oficina o minoristas —se excluyen aquellos considerados de manejo especial y peligrosos (Karim & Wetterhan, 2020)—. Los RSU son considerados un problema ambiental complejo, representando un reto colosal tanto para la humanidad como para la administración pública, debido a que el vertimiento indiscriminado en calles, espacios abiertos y tiraderos a cielo abierto agrava la contaminación y facilita la propagación de enfermedades (Liao & Li, 2019).

Desde el punto de vista socioambiental, para los países en desarrollo y en vías de desarrollo, los RSU son una preocupación global debido a las deficiencias de los sistemas de gestión y la disposición inadecuada, provocando contaminación ambiental, pérdidas económicas y riesgos a la salud (Kanade et al., 2024; Mujtaba et al., 2024; Pekdогan et al., 2024).

Owojori et al. (2022) sugieren que aumentar el conocimiento y la conciencia sobre la educación ambiental e iniciar programas participativos en los centros escolares, debido a la gran cantidad de RSU que se generan en estos, puede promover una correcta gestión y manejo de los mismos. Mientras que el Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) 4 de la Agenda 2030 respalda un enfoque integral en el aprendizaje, promoviendo, a través de la educación ambiental (EA), prácticas que permitan construir una cultura del desarrollo de conocimientos, habilidades y actitudes en estudiantes al interior de las aulas, que coadyuve al logro de los objetivos para el desarrollo sustentable (Syahmani et al., 2020; Petkou et al., 2021; Damoah & Omodan, 2023).

Contextualizar la EA desde diferentes aristas permite la implementación de instrumentos de planificación y diagnóstico en el contexto educativo; los programas que tienen como objetivo el establecimiento de un plan de manejo llevan la generación de estrategias de capacitación en un marco de corresponsabilidad y compromiso (Vargas et al., 2015; del Carmen-Niño et al., 2019; Leiva-Cabrera, 2020).

Para Ariza-Ariza y de Freitas (2017), el objetivo principal de la EA es educar; y dadas las tendencias curriculares y pedagógicas, se necesita formar educadores ambientales que tengan los conocimientos y las habilidades para replicar la EA en los centros educativos. Al respecto, González-Gaudiano y Arias-Ortega (2017) señalan que la formación de estos profesionales permite generar procesos de participación social e institucional con una clara conciencia y compromiso ambiental. En este sentido, los educadores ambientales tienen una función importante en la promoción de la conciencia y sensibilización sobre el medioambiente y sus diversas problemáticas.

En México, se han implementado diversas estrategias de EA en centros educativos con la finalidad de contrarrestar los impactos ocasionados por los RSU, donde los educadores ambientales desempeñan un papel central como facilitadores y en la implementación de talleres de EA (Vidarte-Rodríguez & Colmenares-López, 2020).

En este contexto, las acciones están encaminadas hacia los jóvenes como agentes de cambio, para que promuevan e implementen estrategias de educación ambiental sostenibles que permitan la protección y cuidado de su entorno ambiental, y sean capaces de reducir los efectos nocivos que produce la generación de residuos sólidos de los centros educativos. Por ello, en esta investigación se hace una reflexión sobre la implementación de talleres de educación ambiental, cuya finalidad fue la de sensibilizar y fortalecer el conocimiento de estudiantes de primaria y secundaria sobre el manejo adecuado de los residuos sólidos urbanos.

2. Metodología

La investigación se realizó en el Municipio de Técpán de Galeana, en el estado de Guerrero, México. Se adoptó un estudio de tipo descriptivo bajo un diseño de métodos mixtos (cuantitativo y cualitativo) siguiendo la metodología de Calixto-Flores (2021). El marco metodológico que guio el estudio es la investigación-acción-participativa (IAP), que parte del análisis de la propia realidad de las personas en estudio y busca transformarla de manera conjunta (Colmenares, 2012).

Para el análisis de los hallazgos cualitativos en la intervención educativa, se utilizó la sistematización de experiencias propuesta por Jara (2018), que estudia la generación del conocimiento desde un contexto latinoamericano. Como parte de este proceso y para la interpretación crítica y reflexiva de los resultados obtenidos en cada escuela, se empleó el análisis temático como herramienta para trabajar datos narrativos y reportes de patrones que surgieron (Clarke & Braun, 2016).

Los datos primarios en este análisis se obtuvieron mediante la técnica de observación participante (Hernández-Sampieri & Mendoza-Torres, 2018) y de los informes de campo de los educadores ambientales.

En el proceso de la IAP, la participación activa de la población objeto se garantizó en la fase diagnóstica a través de las entrevistas semiestructuradas, con la finalidad de que ellos compartieran la principal problemática; en este sentido, los talleres fueron diseñados desde una perspectiva participativa; finalmente, un proceso de evaluación permitió valorar su nivel de implicación. La estrategia de EA se desarrolló en dos etapas: la primera consistió en la formación de educadores ambientales y la segunda en la implementación de talleres de EA.

2.1 Primera etapa: Formación de educadores ambientales

Durante el periodo de agosto de 2023 a enero de 2024, se capacitó a ocho estudiantes del séptimo semestre del Programa Educativo de Ingeniería en Producción Sustentable, de la Escuela Superior en Desarrollo Sustentable de la Universidad Autónoma de Guerrero.

Los estudiantes participaron en el curso optativo «Educación Ambiental para la Sustentabilidad», para formarlos como educadores ambientales, siguiendo el enfoque por competencias (Méndez-Santos et al., 2018; Marrero & Méndez-Santos, 2019). El curso fue de carácter teórico y práctico (Andrade-Da Silva et al., 2020); abordó, en la parte teórica, la crisis socioambiental a nivel mundial, nacional y local; en la parte práctica, el manejo integral de los residuos sólidos urbanos, el manejo del agua, deforestación y producción orgánica.

Con la finalidad de que los estudiantes capacitados pongan en práctica los conocimientos adquiridos, asistieron a centros educativos seleccionados previamente por la institución, para llevar a cabo un diagnóstico e identificar las problemáticas ambientales. Los centros educativos (Tabla 1) se eligieron considerando la proximidad geográfica, el acceso para los educadores ambientales y la colaboración de las autoridades escolares para llevar a cabo la presente investigación.

Tabla 1. Centros educativos donde se implementaron los talleres de EA

Centro educativo	Grado y grupo	N.º estudiantes	Lugar: Guerrero, México	Coordinadas
Escuela Primaria Gral. Vicente Guerrero	Sexto A	20	Técpán de Galeana	17°12'31.98"N -100°37'51.96"O
Escuela Primaria Hermenegildo Galeana	Cuarto A	42	Zihuatanejo de José Azueta	17°32'23.98" N -101°26'26.47" O
Escuela Primaria Luis Donaldo Colosio Murrieta	Sexto A	16	Técpán de Galeana	17°14'14.42"N -100°38'4.11"O
Escuela Primaria Gral. Guadalupe Victoria	Sexto A	22	Técpán de Galeana	17°13'21.73"N -100°37'34.19"O
Escuela Secundaria Técnica Luis Donaldo Colosio Murrieta	Segundo C	41	Técpán de Galeana	17°13'10.99"N -100°38'43.38"O
Escuela Secundaria Comunitaria Gral. Vicente Guerrero	Todos	9	Las Humedades, Técpán de Galeana	17°30'26.37"N -100°41'42.56"O

Fuente: Elaboración propia.

El diagnóstico se llevó a cabo por medio de una entrevista semiestructurada con preguntas abiertas para explorar la percepción sobre las problemáticas ambientales en los centros educativos; la cual (con base en Hernández-Sampieri & Mendoza-Torres, 2018) es considerada como el instrumento apropiado para la obtención de datos cualitativos en la presente investigación.

Con base en los resultados de las entrevistas, se aplicó la técnica de la nube de palabras en la plataforma Wordart (Harrington-Martínez, 2023), para identificar rápidamente las principales problemáticas, obtener elementos suficientes para el diseño de una estrategia metodológica y orientar la temática de los talleres, que se aplicaron en los meses de noviembre y diciembre en cada centro educativo.

2.2 Segunda etapa: Implementación de talleres de EA

Para la implementación de los talleres, los educadores ambientales se organizaron de manera individual y en parejas según las facilidades otorgadas por cada institución —de acuerdo con Silva-Jaramillo et al. (2024), es necesario fomentar el trabajo colaborativo—.

La estrategia metodológica contempló actividades teóricas reforzadas con medios audiovisuales y actividades prácticas mediante la identificación, recolección, separación y disposición de los residuos observados en la escuela. Previo a cada taller, se aplicó una evaluación diagnóstica, y posteriormente, una evaluación final con el objetivo de contrastar los conocimientos y habilidades adquiridos durante el desarrollo de los talleres de EA, determinando las siguientes hipótesis.

H₀: Los talleres de EA implementados por educadores ambientales no inciden positivamente en la adquisición de conocimientos y habilidades sobre el manejo integral de residuos sólidos urbanos.

H_a: Los talleres de EA implementados por educadores ambientales inciden positivamente en la adquisición de conocimientos y habilidades sobre el manejo integral de residuos sólidos urbanos.

Con base en las variables, se realizó la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov (Massey, 1951) y, al comprobar que los datos seguían una distribución normal, se aplicó la prueba paramétrica t de Student (Rubio-Hurtado & Berlanga-Silvente, 2012) para evaluar el impacto de los talleres.

Para finalizar, la población estudiantil evaluó el contenido de los talleres, la estrategia de enseñanza-aprendizaje y el material educativo, utilizando escalas de valoración (excelente, bueno, regular e insuficiente) según la metodología de Ramírez-García (2004).

3. Resultados y discusión

3.1 Formación de educadores ambientales

Con el apoyo de secuencias didácticas, se formaron a ocho educadores ambientales durante cuatro meses, con dos sesiones de dos horas a la semana. Para la adquisición de los conocimientos, se revisó diferente literatura relacionada con temáticas de EA, desarrollo sustentable, pedagogía y crisis socioambiental; asimismo, se incluyeron los aspectos teóricos, metodológicos y sistemáticos en torno al diseño de proyectos de EA. Bravo-Mercado (2022) argumenta y promueve estas acciones de formación ambiental en el marco de los ODS.

Con base en los resultados obtenidos, y de acuerdo con Damoah y Omodan (2023) y González-Gaudiano y Arias Ortega (2017), es importante la formación de estos profesionales en materia de EA, pues son elementos clave que sin duda alguna pueden intervenir en el desarrollo de las competencias necesarias para la sociedad.

Tras concluir el curso optativo de capacitación de educadores ambientales, se formaron seis equipos para intervenir en cada centro educativo. En un primer momento, se aplicó la entrevista diagnóstica a las autoridades educativas y población objeto, donde se identificó que el principal problema de las instituciones educativas fue el inadecuado manejo de los residuos sólidos, como se muestra en la Figura 1, donde además se mencionaron, entre otras problemáticas, la deforestación, la quema de basura y las aguas residuales.

Figura 1. Nube de palabras de las problemáticas identificadas



Fuente: Elaboración propia a partir de la plataforma Wordart (citada por Harrington-Martínez, 2023).

Kalambura et al. (2015) y Buenrostro et al. (2014), han determinado que la pobreza, la falta de cultura y el nivel educativo son variables que influyen en una gestión deficiente de los RSU. Por ello, los programas de EA deben estar cimentados con la participación de las autoridades y las comunidades, lo que permite la implementación de un programa participativo como el realizado en estas instituciones.

Uddin (2023) señala que las percepciones son una herramienta importante a la hora de desarrollar estrategias participativas y sobre todo porque a raíz de ello se identifican las problemáticas; sin embargo, esto no garantiza la adquisición de conocimientos.

Una vez identificada la principal problemática en cada centro educativo, se programaron los talleres de EA, estructurados como se observa en la Tabla 2. Cada equipo de educadores ambientales asignó el nombre al taller.

Tabla 2. Talleres de EA propuestos por los educadores ambientales

Ed* ambiental	Nombre del taller	Tiempo
Ed 1	1. Reciclemos que es gratis 2. Reciclar y recrearte 3. Reutilizando residuos orgánicos	Una sesión de tres horas Una sesión de tres horas Dos sesiones de dos horas cada una
Ed 2	1. Salvemos juntos el mundo	Una sesión de tres horas.
Ed 3	1. Jugando con la basura y generando espacios limpios	Tres sesiones de dos horas cada una.
Ed 4 y Ed 5	1. Aprendiendo a separar la basura	Tres sesiones de dos horas cada una.
Ed 6 y Ed 7	1. Debajo de un árbol me puse a pensar que en mi escuela basura no debemos tirar	Dos sesiones de dos horas cada una
Ed 8	1. Separando residuos	Una sesión de tres horas.

Nota: Ed = educador. Fuente: Elaboración propia.

3.2 Implementación de talleres de EA

Con las estrategias programadas se procedió a implementar el taller en cada centro educativo. El equipo de educadores ambientales se presentó ante la población objeto, mostró la programación y enfatizó los objetivos a cumplir.

Un elemento transversal fue la implementación de un taller de integración antes del desarrollo de la estrategia, con la intención de romper el hielo entre el alumnado y los educadores ambientales. Se utilizaron dinámicas participativas con una dimensión socioafectiva, como se muestra en la Tabla 3.

Tabla 3. Talleres de integración

Educador	Ed 1	Ed 2	Ed 3	Ed 4 y Ed 5	Ed 6 y Ed 7	Ed 8
Taller de integración	El ahorcado	La tómbola	La telaraña	Teléfono descompuesto	La papa se quema	La tómbola

Fuente: Elaboración propia.

Estas dinámicas iniciales fueron necesarias para disminuir la tensión y el nerviosismo evidente de los participantes, que no estaban acostumbrados a estas actividades. Esto facilitó una interacción horizontal y propositiva entre estudiantes y educadores, generando confianza y participación activa, independientemente de sus respuestas.

Esta percepción de confianza es fundamental a la hora de desarrollar programas de EA. Como bien señalan Araújo-Carmo y Araújo-Goncalves (2024), es una herramienta práctica, no un tópico a debatir, y lo que busca es cambiar los comportamientos y actitudes en el mundo. En este estudio se puso de manifiesto que la inclusión de esta actividad es un prerequisito metodológico para el éxito de un programa de EA participativo y transformador.

En la Tabla 4 se observan las diferentes temáticas y estrategias lúdicas impartidas por los educadores ambientales en los centros educativos, con la finalidad de generar conocimientos y habilidades a la población objeto. Se enfocaron en la enseñanza-aprendizaje de separación y disposición adecuada de los RSU, ya que Loa et al. (2023) señalan que la correcta segregación puede reducir los impactos nocivos en la salud y en el ambiente, mientras que Sánchez-Díaz et al. (2024) mencionan que, al fomentar estas estrategias durante una constante capacitación, mejora la gestión y promueve una EA efectiva.

Tabla 4. Temáticas impartidas a la población objeto

Educador ambiental	Temática	Estrategia lúdica
Ed 1	Orgánicos e inorgánicos	Selección y separación de los residuos
Ed 2	Salvemos al mundo del impacto de los residuos	Separación de residuos en orgánicos e inorgánicos
Ed 3	Residuos orgánicos e inorgánicos	Separación de residuos Compostaje Recolección de PET
Ed 4 y Ed 5	Aprendiendo a separar los residuos	Manitas creativas en acción Separación de residuos
Ed 6 y Ed 7	Clasificación de residuos	Separando y clasificando
Ed 8	Separación de residuos	Separación de residuos en orgánicos e inorgánicos Compostaje de residuos orgánicos

Fuente: Elaboración propia.

Un común denominador fue la transición de lo teóricamente cotidiano al aprendizaje activo a través de la práctica. El estudio de los residuos fue llevado a cabo desde diferentes aristas, pero el educador generó diferentes niveles de profundidad y enfoque, demostrando un andamiaje pedagógico que puede adaptarse según el contexto y las necesidades.

Los estudiantes aprendieron a identificar y clasificar los distintos tipos de residuos. Comprendieron que es posible reutilizar objetos que antes consideraban «basura», dándoles nuevos usos, especialmente a los envases de PET, que se generan en abundancia en las escuelas debido a la venta de agua embotellada.

También lograron reconocer que los residuos de comida que se generan en las instituciones educativas pueden ser utilizados para producir abono orgánico para las plantas y árboles de la propia escuela, y tuvieron la oportunidad de realizar actividades de separación de residuos orgánicos provenientes de las áreas verdes, como las hojas secas y maleza de patios y jardines.

Los educadores ambientales implementaron, de entrada, una estrategia fundamental, que es la clasificación de los residuos, actividad donde los estudiantes separaban sus residuos en diferentes contenedores etiquetados como orgánicos e inorgánicos, lo cual sirvió como pilar para profundizar más adelante sobre el tema.

De acuerdo con Rodríguez-Miranda (2022), es necesario que las actividades de EA incluyan procesos lúdicos, ya que generan confianza y reflexión. A partir de estas actividades, la población objeto revalorizó los residuos y los identificó como un recurso

de utilidad. Así, se puso en práctica otra actividad donde los estudiantes realizaron una jornada de recolección de botellas de PET en la escuela con el fin de generar ingresos a través de su venta. Se ofrecieron talleres para la valorización de los residuos orgánicos; la actividad consistió en la elaboración de composta como proyecto de huertos orgánicos para la comunidad escolar.

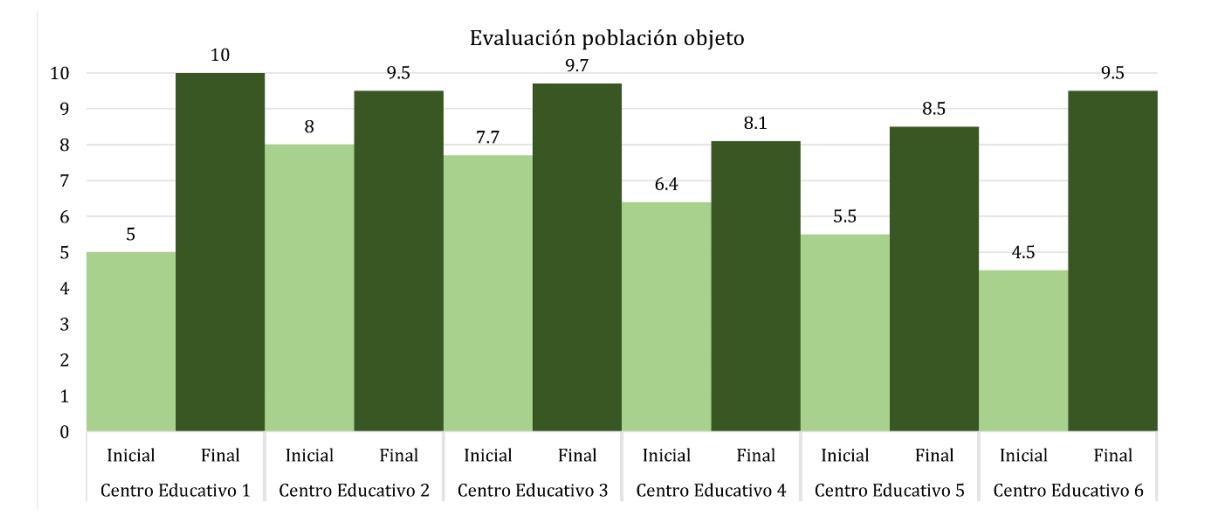
Se creó una actividad denominada «Manitas creativas en acción», que consistió en que los estudiantes recolectaron botellas de PET y las reutilizaron para crear manualidades; además, se elaboraron cestas para la separación y disposición de los residuos. Todas estas actividades fueron realizadas al aire libre, por lo que se pudo percibir el entusiasmo y la alegría entre los estudiantes participantes.

Otras acciones que se pudieron observar durante los talleres fueron que, al salir del aula, los estudiantes bajo estudio recogían y colocaban sus residuos en los depósitos correspondientes; lo que constató que, efectivamente, estaban llevando a la práctica lo aprendido en los talleres, realizando algunas actividades tan sencillas y simples como depositar los residuos en el lugar adecuado; finalmente, estas pequeñas acciones hacen la diferencia.

Ferronato et al. (2017) señalan la importancia de establecer el contexto educativo donde se desarrollan estrategias o programas de EA; además, se tiene que conocer las percepciones y el conocimiento que poseen los estudiantes en las diferentes prácticas de segregación, reciclaje y disposición, tal como se realizó en las actividades lúdicas implementadas en los centros educativos.

González-Gaudiano y Puente-Quintanilla (2011) consideran que los estudios que promueven la EA son muy pocos en cuanto a reciclaje, recuperación, reducción y manejo de residuos. En las instituciones educativas participantes, nunca se habían realizado actividades o talleres como los que se llevaron a cabo en este estudio, lo que explica el interés y la participación activa, tanto de directivos como de los estudiantes.

Fue fundamental evaluar los conocimientos al inicio de los talleres y al final, es decir, sus conocimientos previos y los conocimientos adquiridos. En la Figura 2 se plasman las ponderaciones obtenidas por la población objeto: la evaluación diagnóstica arrojó un promedio de 6.2, mientras que la evaluación final fue de 9.2. Se observan ponderaciones más altas cuando los estudiantes se ponen en contacto con los materiales audiovisuales y realizan actividades lúdicas, lo que coincide con lo sugerido por Ridayani et al. (2022) con respecto a los programas ambientales que tienen una relación significativa en la gestión de los RSU en los estudiantes.

Figura 2. Evaluación diagnóstica y final de cada población objeto

Fuente: Elaboración propia.

Uno de los principales hallazgos fue la recepción positiva por parte de los estudiantes bajo estudio; estos mostraron desde un inicio interés sobre los talleres y participaron activamente en las actividades lúdicas y prácticas que permitieron diseñar estrategias creativas y activas, lo que fomentó a los estudiantes a desarrollar su creatividad y destrezas, las que finalmente generaron habilidades y conocimientos a través de actividades propias de la EA.

La recepción positiva a estos talleres pone de manifiesto que los estudiantes aprenden haciendo las cosas, que generan conocimiento poniendo en práctica la teoría; quedó demostrado que el nivel de interés depende de la curiosidad que les generen las actividades propuestas, y que los aprendizajes significativos, definitivamente, serán cuando tengan aplicación en su vida diaria.

La intervención y desempeño de los educadores ambientales permitió coadyuvar e incidir en la adquisición de conocimiento a la población educativa, a conectarse con el medioambiente y a participar en la solución de problemas socioambientales, alcanzar los objetivos y metas propuestos a partir o desde una visión de la EA, que debe estar centrada en la adquisición del conocimiento, la conciencia y el desarrollo de habilidades que faciliten la alfabetización ambiental (Small et al., 2012).

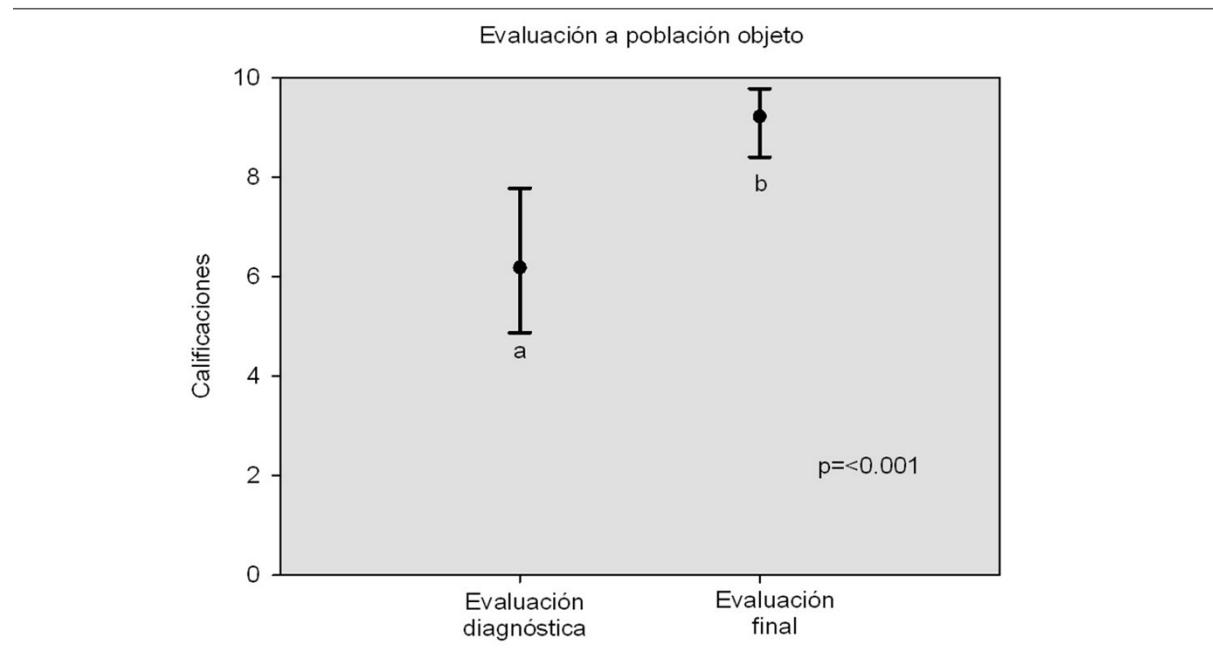
3.3 Análisis estadístico

Para comprobar la hipótesis, se realizó un análisis estadístico mediante la comparación de las medias de la evaluación diagnóstica y final. Los datos siguieron una distribución normal, encontrando un valor de $p = 0.729$, y se aplicó la prueba paramétrica de t de Student. En la Figura 3 se observa una baja ponderación en cuanto a los conocimientos previos y una alta ponderación una vez que la población objeto cursó cada uno de los

talleres, por lo que existe diferencia significativa entre las variables analizadas ($p = <0.05$); las letras diferentes (a y b), así lo manifiestan.

De esta forma, se acepta la hipótesis alternativa H_a , demostrando que los talleres de EA implementados por educadores ambientales inciden positivamente en la adquisición de conocimientos sobre el manejo integral de residuos sólidos urbanos.

Figura 3. Evaluación diagnóstica y final de la población objeto



Fuente: Elaboración propia.

Estudios como el de Petkou et al. (2021), sugieren que los temas medioambientales y específicamente sobre separación y reciclaje en escuelas primarias y secundarias muestran significativamente cambios en las actitudes y comportamientos tanto de los educadores como de la población objeto.

La evaluación de los estudiantes fue parte fundamental; sus comentarios y sugerencias permitieron a los educadores ambientales ajustar sus estrategias metodológicas para mejorar sus actividades, así que se solicitó a los estudiantes que participaron en los talleres evaluar el desempeño de los mismos.

A través de una escala de ponderación que va de excelente, bueno, regular a insuficiente, se observó que los resultados obtenidos se encuentran dentro de la escala de bueno a excelente, tal como se ve en la Tabla 5. Con esta evaluación, se demuestra que los talleres de EA fueron adecuados para la población objeto y que las estrategias de enseñanza-aprendizaje fueron apropiadas; además, se comprobó que los estudiantes aprenden más a través de actividades interactivas, con juegos y actividades lúdicas.

Tabla 5. Evaluación de los talleres por la población objeto

Educador ambiental	Proyecto	Estrategia de enseñanza-aprendizaje	Material didáctico
Ed 1	Excelente	Excelente	Excelente
Ed 2	Bueno	Excelente	Excelente
Ed 3	Excelente	Excelente	Excelente
Ed 4 y Ed 5	Excelente	Bueno	Excelente
Ed 6 y Ed 7	Excelente	Bueno	Bueno
Ed 8	Excelente	Excelente	Bueno

Fuente: Elaboración propia.

La intervención de los educadores ambientales ha sido evidentemente positiva, y se comprueba que existe un área de oportunidad para continuar fomentando estas actividades de EA no formal en instituciones educativas, tanto a nivel de primaria como de secundaria.

En este contexto, la Universidad Autónoma de Guerrero se mostró comprometida y orientada hacia la vinculación e incidencia social, al fomentar la formación de estudiantes con conocimientos en educación ambiental; y estos, a su vez, realizaron actividades que retribuyen a la sociedad como educadores ambientales o promotores de estrategias de EA, lo que permitirá coadyuvar en la solución de problemáticas socioambientales.

Los resultados subrayan la relevancia del manejo de los RSU desde un enfoque centrado en la EA, ya que, según Jiménez-Londoño et al. (2018), si se realiza mediante una estrategia pedagógica, se fomenta la conciencia ambiental, se estimula el desarrollo de habilidades científicas y las capacidades cognitivas, así como se fomenta una cultura ciudadana y se enriquece la construcción del conocimiento educativo ambiental (Montes-Vidalon et al., 2022). Al fortalecer la conciencia ambiental de los ciudadanos, se puede contribuir de forma exitosa al desarrollo de estrategias sobre el cuidado del medioambiente (Miyasaki et al., 2022).

La EA es un proceso de aprendizaje para toda la vida que coadyuva en el desarrollo de competencias de los estudiantes (Gutiérrez-Villalobos et al., 2022). La intervención de educadores ambientales capacitados es crucial para asegurar la eficacia de los programas de EA. Como indican González-Gaudiano y Arias-Ortega (2017), la formación de estos profesionales permite diseñar e implementar estrategias educativas para fomentar la corresponsabilidad y el compromiso ambiental.

Finalmente, los estudiantes que participaron en este proyecto mostraron conocimientos y actitudes positivas en su comportamiento y forma de ver los residuos; además, se generaron datos relevantes sobre la intervención de los educadores ambientales, que podrían considerarse para la implementación de otros talleres con impacto significativo en el manejo de los RSU y en el desarrollo de una cultura ambiental en estudiantes del subsistema educativo.

4. Conclusiones

Los principales hallazgos muestran que los niños requieren llevar a la práctica lo aprendido en el aula, debido a que existe mayor entusiasmo cuando las actividades se llevan a cabo en espacios al aire libre, de manera organizada y coordinada. Durante el estudio, se percibió empatía y atención a lo que iban a realizar; además, se creó un espacio de reflexión cuando generaban por sí mismos diferentes manualidades con lo que ellos llamaban basura. A mayor número de sesiones, los niños mostraron mayor interés y participación. Es importante aprovechar el entusiasmo de los estudiantes para participar en las actividades de forma voluntaria.

La generación de residuos en los centros educativos es una problemática que requiere atención urgente, y una de las estrategias para contribuir a la reducción del problema puede ser a través de la educación ambiental, ya que permite el desenvolvimiento de los estudiantes hacia prácticas de manejo integral de los residuos.

La implementación de talleres de EA por parte de los educadores ambientales incidió positivamente en la adquisición de conocimientos y habilidades en la comunidad estudiantil de primaria y secundaria.

Un factor crítico que podría limitar el impacto a largo plazo es la falta de compromiso por parte del sector educativo o de las propias familias, lo que podría contraponer los cambios de actitud esperados si los adultos no promueven buenos hábitos en la separación de los RSU. Asimismo, uno de los principales retos enfrentados fue mantener la atención y el interés de los niños durante la implementación de los talleres ambientales, ya que, debido a la naturaleza de su edad, suelen distraerse muy fácilmente. La inclusión de estrategias pedagógicas en la planeación contribuyó a lograr la atención y el compromiso de los estudiantes bajo estudio.

Es pertinente dar continuidad a los talleres y hacer una evaluación periódica para verificar si las actividades aprendidas en la escuela son significativas y aplicables en casa como parte de su formación ambiental. También es pertinente considerar la capacitación de docentes y administrativos, así como padres de familia y comunidad en general, para que los niños adquieran buenos hábitos en el manejo de los RSU, tanto en los centros educativos como en el hogar.

Sin embargo, debe haber continuidad a estos proyectos educativos, de tal suerte que la EA pueda ser una alternativa a los diferentes problemas socioambientales si se hace desde un programa construido a conciencia y con la formación de educadores ambientales, quienes deben identificar las problemáticas y diseñar estrategias pertinentes. El compromiso de todos los involucrados será fundamental para incidir positivamente en la disminución de residuos en los centros educativos de la región.

El éxito de las estrategias implementadas no depende exclusivamente de los educadores ambientales, ni de las metodologías activas y participativas que se implementaron en los talleres que permitieron empoderar a los estudiantes; será fundamental involucrar a la comunidad educativa, padres de familia y comunidad en general, ya que, de no hacerlo, ningún programa de EA será exitoso sin el apoyo de todos en el proceso de formación y capacitación ambiental.

Referencias

- Andrade-Da Silva, C.; Figueroa-Figueiredo, T.; Luiz-Bozelli, R. & Freire, L. M. (2020). Marcos de teorías poscríticas para repensar la investigación en educación ambiental: La experiencia estética y la subjetividad en la formación de profesores y educadores ambientales. *Pensamiento educativo*, 57(2), 1-17 <https://dx.doi.org/10.7764/pel.57.2.2020.1>
- Araújo-Carmo. M. C. J. & Araújo-Concalves, L. A. (2024). Environmental Education as a standard and necessary knowledge in the semi-arid. *International Journal Semiarid*, 7(7), 288-300. DOI:<https://doi.org/10.56346/ijsa.v7i7.211>
- Ariza-Ariza, L. G. & De Freitas, J. V. (2017). Perspectivas en la formación de educadores ambientales y el conocimiento didáctico. *Revista Brasileira de Educación Ambiental*, 12(4), 76-87.
- Awino, F. B. & Apitz, S. E. (2023). Solid waste management in the context of the waste hierarchy and circular economy frameworks: An international critical review. *Integrated Environmental Assessment and Management*, 20(1), 9-35. <https://doi.org/10.1002/ieam.4774>
- Bravo-Mercado, M. T. (2022). Trayectoria de la institucionalización de la Educación Ambiental en la Educación Superior en México. *Revista electrónica del Máster Universitario en Educación Ambiental*, 39, 93-115.
- Buenrostro, O.; Márquez, L. & Ojeda, S. (2014). Environmental perception of solid waste management in the Municipalities of Pátzcuaro Región, México. *Environmental Engineering and Management Journal*, 13(12), 3097-3103.
- Calixto-Flores, R. (2021). Representaciones sociales y prácticas pedagógicas en Educación Ambiental. *Educación e Investigación*, 47, 1-20. <https://doi.org/10.1590/S1678-4634202147234768>
- Clarke, V. & Braun, V. (2016). Thematic analysis. *The Journal of Positive Psychology*, 12(3), 297-298. <https://doi.org/10.1080/17439760.2016.1262613>
- Colmenares, E. A. M. (2012). Investigación-Acción Participativa: una metodología integradora del conocimiento y la acción. *Voces y silencios: Revista Lationamericana de Educación*, 3(1), 102-115.
- Damoah, B. & Omodan, B. I. (2023). Tracing The Footprints Of Environmental Education In Teacher Education: A Review Of Pre-Service Teachers' Training In Universities. *Journal for Educators, Teachers and Trainers*, 14(5), 184-196. <https://doi.org/10.47750/jett.2023.14.05.020>

- Del Carmen-Niño, V.; Rodríguez-Herrera, A. L.; Juárez-López, A. L.; Sampedro-Rosas, M. L.; Reyes-Umaña, M. & Silva-Gómez, S. E. (2019). La importancia de la participación y corresponsabilidad en el manejo de los Residuos Sólidos Urbanos. *Acta Universitaria*, 29, 1-16. <http://doi.org/10.15174/au.2019.2166>
- Ferronato, N.; D'Avino, C.; Ragazzi, M. & Torretta, V. (2017). Social Surveys about Solid Waste Management within Higher Education Institutes: A Comparison. *Sustainability*, 9(3), 1-17. doi:10.3390/su9030391
- González-Gaudiano, E. J. & Puente-Quintanilla, J. C. (2011). La Educación Ambiental en América Latina: rasgos, retos y riesgos. *Revista Contrapuntos*, 1, 83-93.
- González-Gaudiano, E. J. & Arias-Ortega, M. A. (2017). La formación de educadores ambientales en México: avances y perspectivas. *Educar em Revista*, 63, 53-66. DOI:10.1590/0104-4060.49136
- Gutiérrez-Villalobos, M. A.; Bedolla-Solano, R.; Brito-Carmona, R. M.; Sampedro-Rosas, M. L.; Bedolla-Solano, J. J. & Sánchez-Adame, O. (2022). Sustentabilidad en educación básica: caso Escuela Secundaria General de las Vigas, Guerrero. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 13(25), e025. <https://doi.org/10.23913/ride.v13i25.1275>
- Harrington-Martínez, M. S. (2023). Nubes de palabras como recurso innovador para el desarrollo de competencias digitales en estudiantes de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador. *Educación Superior*, 22(36), 171-181. <https://doi.org/10.56918/es.2023.i36.pp171-181>
- Hernández-Sampieri, R. & Mendoza-Torres, C. P. (2018). *Metodología de la Investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. Primera edición. McGraw-Hill
- Jara, H. O. (2018). *La sistematización de experiencias: práctica y teoría para otros mundos políticos*. Primera edición. Colombia.
- Jiménez-Londoño, E. E.; Flórez-Romero, R. C.; Parra-Cristancho, O. & Zúñiga-Rincones, R. (2018). Manejo de Residuos Sólidos mediante la investigación como estrategia pedagógica en la escuela. *Cultura, Educación y Sociedad*, 9(1), 253-264. <http://dx.doi.org/10.17981/cultedusoc.9.1.2018.20>
- Kalambura, S.; Racz, A. & Kalambura, D. (2015). *Education in Waste Management. Solid Waste Management in the Developing Countries*. Solid Waste Management in the Developing Countries.
- Kanade, T. M.; Joseph, J.; Ansari, S.; Varghese, A. M. & Savale, T. (2024). Solid Waste Management for Environmental Sustainability and Human Health. *Journal of Informatics Education and Research*, 4(1), 544-559. <https://doi.org/10.52783/jier.v4i1.599>
- Karim, M. A. & Wetterhan, J. T. (2020). A comparative study of solid waste management in the United States, Europe and Asia. *Annals of civil and environmental Engineering*, 4, 3-11. DOI: 10.29328/journal.acee.1001019
- Leiva-Cabrera, F. A. (2020). Educación Ambiental para el poblador del distrito de Casa Grande en Manejo de Residuos Sólidos Urbanos entre julio a diciembre del año 2019. *Arnaldoa*, 27(1), 323-334. <http://doi.org/10.22497/arnaldoa.271.27120>
- Liao, C. & Li, H. (2019). Environmental Education, Knowledge, and High School Students' Intention toward Separation of Solid Waste on Campus. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(9), 1-15 <https://doi.org/10.3390/ijerph16091659>
- Loa, M. A. H.; Roca, G. R. y Marin, M. V. (2023). Educación y manejo ambiental de los residuos sólidos en el Perú, en el periodo 2012-2022: Una revisión de la literatura científica. En M. M. Larrondo Petrie, J. Texier, & R. A. R. Matta (Eds.). *Proceedings of the 21st LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education and Technology: Leadership in Education and Innovation in Engineering in the Framework of Global Transformations: Integration and Alliances for Integral Development, LACCEI 2023*. Proceedings of the LACCEI international Multi-conference for Engineering, Education and Technology, Vol. 2023-July.
- Marrero, D. R. & Méndez-Santos, I. E. (2019). Aproximación a los valores del educador ambiental. *Humanidades Médicas*, 19(1), 160-179.
- Massey, F. J. (1951). The Kolmogorov-Smirnov test for goodness of fit. *Journal of the American Statistical Association*, 46(253), 68-78. <https://doi.org/10.1080/01621459.1951.10500769>

- Méndez-Santos, I. E.; Carvajal-Hernández, B. M. & Marrero, D. R. (2018). Consideraciones básicas sobre la formación por competencias del educador ambiental. *Revista Luna Azul*, 46, 350-368. <https://doi.org/10.17151/lua.2018.46.18>
- Miyasaki, M.; Oxilia-Dávalos, V. E. & Leiva-Enrique, M. G. (2022). Manejo de Residuos Sólidos Urbanos: una estrategia de Educación Ambiental en Paraguay. *Reportes científicos de la FACEN*, 13(1), 57-63, <https://doi.org/10.18004/rcfacen.2022.13.1.57>
- Montes-Vidalon, W. C.; Huacho-Torres, A.; Guerra-Quispe, T.; Hinojosa-Yzarra, L. A. & Salas-Contreras, W. H. (2022). Educación Ambiental para el Manejo de Residuos Sólidos. *Revista de Investigación e Innovación Científica y Tecnológica GnosisWisdom*, 2(3), 23-29. DOI:10.54556/gnosiswisdom.v2i3.42
- Mujtaba, M. A.; Munir, A.; Imran, S.; Nasir, M. K.; Muhyayuddin, M. G.; Javed, A.; Mehmood, A.; Habil, M. A.; Fayaz, H. & Qazi, A. (2024). Evaluating sustainable municipal solid waste management scenarios: A multicriteria decision making approach. *Heliyon*, 10, 1-12. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e25788>
- Owojori, O. M.; Mulaudzi, R. & Edokpayi, J. N. (2022). Student's Knowledge, Attitude, and Perception (KAP) to Solid Waste Management: A Survey towards a More Circular Economy from a Rural-Based Tertiary Institution in South Africa. *Sustainability*, 14(3), 1-23. <https://doi.org/10.3390/su14031310>
- Pekdogan, T.; Yildizhan, H. & Ameen, A. (2024). Unveiling the Air Quality Impacts of Municipal Solid Waste Disposal: An Integrative Study of On-Site Measurements and Community Perceptions. *Atmosphere*, 15, 1-17. <https://doi.org/10.3390/atmos15040410>
- Petkou, D.; Andrea, V. & Anthrakopoulou, K. (2021). The Impact of Training Environmental Educators: Environmental Perceptions and Attitudes of Pre-Primary and Primary School Teachers in Greece. *Education Sciences*, 11(6), 1-18. <https://doi.org/10.3390/educsci11060274>
- Ramírez-García, A. G. (2004). *Guía metodológica para la formulación y evaluación de proyectos de Educación Ambiental bajo un enfoque participativo*. Centro Regional Universitario del Noroeste, Universidad Autónoma de Chapingo, Primera edición. ISBN 968-02-0017-5
- Ridayani., Saputra, N., Siagian, N., Owon, R. A. S. y Rawadhy, I. (2022). The correlation of environmental education, environmental knowledge, environmental involvement, and waste management behavior. *Earth and Environmental Science*. 1105. doi:10.1088/1755-1315/1105/1/012008
- Rodríguez-Miranda, R.; Palomo-Cordero, L.; Padilla-Mora, M.; Corrales-Vargas, A. & Wendel-De-Joode, B. V. (2022). Aprendizaje a través de estrategias lúdicas: una herramienta para la Educación Ambiental. *Revista de Ciencias Ambientales*, 56(1), 209-228. <https://doi.org/10.15359/rca.56-1.10>
- Rubio-Hurtado, M. J. & Berlanga Silvente, V. (2012). Cómo aplicar las pruebas paramétricas bivariadas t de Student y ANOVA en SPSS. Caso práctico. *REIRE, Revista d'Innovació i Recerca en Educació*, 5(2), 83-100. <http://www.ub.edu/ice/reire.htm>
- Sánchez-Díaz, B.; Solís-Silvan, R. & Fraire-Vázquez, A. R. (2024). Capacitación sobre la separación de cuatro residuos sólidos urbanos valorizables en una institución de educación superior. *Investigación y Ciencia de la Universidad Autónoma de Aguascalientes*, 32(92). <https://orcid.org/0000-0002-6555-355X>
- Sen, A. (2022). Solid Waste Management Issues and Challenges. *Pollution Research*, 41(04), 1240-1245. DOI:10.53550/PR.2022.v41i04.015
- Shovon, S. M.; Akash, F. A.; Rahman, W.; Rahman, M. A.; Chakraborty, P.; Hossain, H. M. Z. & Monir, M. U. (2024). Strategies of managing solid waste and energy recovery for a developing country-A review. *Heliyon*, 10, 1-14. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e24736>
- Silva-Jaramillo, A.; Tandanzo-Cuenca, T.; Lapo-Calderón, B. & Carchi-Tandanzo, T. (2024). Una propuesta educativa para disminuir el impacto ambiental por desechos sólidos urbanos generados por los estudiantes. *Polo del conocimiento*, 9(1), 441-460. DOI: 10.23857/pc.v9i1
- Small, R. M.; Larson, R. L.; Green, G. T. & Shenk, A. M. (2012). Effects of an Environmental Educator Training Workshop on Environmental Knowledge, Awareness, and Teaching Self-Efficacy. *Illuminare*, 10(1), 30-43.
- Syahmani, S.; Hafizah, E.; Sauqina, S.; Adnan, M. B. & Ibrahim, M. H. (2020). STEAM Approach to Improve Environmental Education Innovation and Literacy in Waste Management: Bibliometric Research. Indonesian. *Journal on Learning and Advanced Education*, 3(2), 130-141. DOI: 10.23917/ijolae.v3i2.12782

Uddin, M. K. (2023). Environmental education for sustainable development in Bangladesh and its challenges. *Sustainable development*, 32(1), 1137-1151. <https://doi.org/10.1002/sd.2728>

Vargas, O.; Alvarado, E.; López, C. & Cisneros, V. (2015). Plan de Manejo de Residuos Sólidos generados en la Universidad Tecnológica de Salamanca. *Revista Iberoamericana de Ciencias*, 2(5), 83-91.

Vidarte- Rodríguez, A. & Colmenares-López, M. G. (2020). Basura cero. Gestión de Residuos Sólidos Urbanos en México. *Revista Iberoamericana de las Ciencias Sociales y Humanísticas*, 9(18), 130-150. <https://doi.org/10.23913/ricsh.v9i18.217>

Agradecimientos

A los estudiantes de la Escuela Superior en Desarrollo Sustentable del Campus Costa Grande, de la Universidad Autónoma de Guerrero, por su disponibilidad para formarse como educadores ambientales; asimismo, a directivos, maestros y estudiantes de cada centro educativo por las facilidades brindadas.

Declaración de posibles conflictos de intereses

Los autores señalan que no existen conflictos de intereses (relaciones personales, económicas, financieras, institucionales u otros) que puedan limitar la objetividad de lo expuesto.

Rol en la investigación según la clasificación (CRediT):

- **José Angel Vences-Martínez**
Conceptualización, curación de datos, análisis formal, adquisición de fondos, investigación, metodología, administración de proyectos, recursos, software, supervisión, validación, visualización, escritura-borrador original, redacción-revisión y edición.
- **Benjamín Castillo-Elías**
Conceptualización, análisis formal, metodología, validación, visualización, redacción-revisión y edición.
- **Herlinda Gervacio-Jiménez**
Conceptualización, análisis formal, metodología, validación, visualización, redacción-revisión y edición.

José Angel Vences-Martínez

Doctor en Ciencias Ambientales por la Universidad Autónoma de Guerrero. Profesor investigador de tiempo completo en la Escuela Superior en Desarrollo Sustentable de la Universidad Autónoma de Guerrero. Candidato a investigador por el Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores de CONAHCYT-Méjico. Sus líneas de investigación son educación ambiental, actividades antropogénicas, calidad del agua, sistemas de información geográfica y producción orgánica.

Correo: vences_angel@hotmail.com

Benjamín Castillo-Elías

Doctor en Ciencias Ambientales, maestro en Desarrollo Regional por la Universidad Autónoma de Guerrero (UAGro) y biólogo por la Universidad Juárez del Estado de Durango. Profesor investigador en el posgrado de Geografía y Gestión Territorial del Centro de Investigación y Posgrado en Estudios Socioterritoriales (CIPES-Acapulco) de la UAGro, e integrante del Sistema Nacional de Investigadores SNI-CONAHCYT, nivel I. Sus líneas de investigación son desarrollo sustentable, manejo de ecosistemas de manglar, educación ambiental y biodiversidad.

Correo: bcastillo@uagro.mx

Herlinda Gervacio-Jiménez

Doctora en Ciencias Ambientales por la Universidad Autónoma de Guerrero (UAGro) y pedagoga con especialidad en Competencias Docentes por la Universidad Pedagógica Nacional (UPN). Profesora investigadora en el posgrado de Geografía y Gestión Territorial del Centro de Investigación y Posgrado en Estudios Socioterritoriales (CIPES-Acapulco) de la UAGro, e integrante del Sistema Nacional de Investigadores SNI-CONAHCYT, nivel I. Sus líneas de investigación son educación, estudios pedagógicos y socioambientales, y biodiversidad.

Correo: lindagervacio@uagro.mx

Revista Kawsaypacha: Sociedad y Medio Ambiente.

N° 16 julio – diciembre 2025. E-ISSN: 2709 – 3689

Cómo citar: Vences-Martínez, J. A., Castillo-Elías, B., & Gervacio-Jiménez, H. Diseño e implementación de talleres de educación ambiental con intervención de educadores ambientales en centros educativos de Guerrero, México. *Revista Kawsaypacha: Sociedad Y Medio Ambiente*, (16), A-006. <https://doi.org/10.18800/kawsaypacha.202502.A006>
