

Recursos Educativos Digitales como Herramienta Mediadora en el Fortalecimiento de la Cultura Ambiental. una Revisión de la Literatura

Morinson Javier Pacheco Vergara ¹

pachecomorinson@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0001-5910-4582>

Universidad Metropolitana De Educación,
Ciencia Y Tecnología
Colombia

RESUMEN

En la actualidad, el mundo afronta una crisis ambiental que no tiene límite. La contaminación de aguas, suelos, aire, alimentos; la destrucción de la capa de ozono, el incremento del efecto invernadero, el cambio climático, la alteración de ciclos hidrológicos, la deforestación, la pérdida de la biodiversidad, entre otros problemas ambientales. Estos problemas son el resultado de la falta de reflexión hacia el entorno natural, por lo que se han utilizado los recursos educativos digitales (RED) o las TIC, como estrategia para fortalecer la cultura ambiental en los estudiantes, debido a que según los resultados de las investigaciones estos recursos educativos digitales logran tener un impacto significativo en la concientización del manejo adecuado de los residuos. Con el propósito de abordar el tema en cuestión, se llevó a cabo una revisión sistemática de la literatura con la finalidad de presentar los resultados de una síntesis de investigaciones enfocadas en el uso de recursos educativos digitales. Se realizaron búsquedas exhaustivas en cinco bases de datos, obteniendo un total de 85 estudios que fueron evaluados minuciosamente para establecer cómo los recursos educativos digitales pueden contribuir al fortalecimiento de la cultura ambiental en los estudiantes. Los resultados obtenidos de esta revisión proporcionan una comprensión clara de la relevancia del uso de estos recursos en la promoción de la cultura ambiental.

Palabras clave: cultura ambiental; TIC; RED; estrategia; residuos

¹ Autor Principal

Digital Educational Resources As A Mediating Tool In Strengthening Environmental Culture. A Review Of The Literature

ABSTRACT

Today, the world is facing an environmental crisis that knows no limits. Contamination of water, soil, air, food; the destruction of the ozone layer, the increase in the greenhouse effect, climate change, the alteration of hydrological cycles, deforestation, the loss of biodiversity, among other environmental problems. These problems are the result of the lack of reflection towards the natural environment, which is why digital educational resources (RED) or ICT have been used as a strategy to strengthen the environmental culture in students, because according to the results of Research these digital educational resources claim to have a significant impact on raising awareness of proper waste management. In order to address the issue in question, a systematic review of the literature was carried out in order to present the results of a synthesis of research focused on the use of digital educational resources. Exhaustive searches were carried out in five databases, obtaining a total of 85 studies that were thoroughly evaluated to establish how digital educational resources can contribute to strengthening environmental culture in students. The results obtained from this review provide a clear understanding of the relevance of the use of these resources in the promotion of environmental culture

Keywords: *environmental culture; TIC; network; strategy; waste*

Artículo recibido 15 junio 2023

Aceptado para publicación: 15 julio 2023

INTRODUCCIÓN

La educación ambiental es un tema crítico para el futuro de nuestro planeta, y es importante que se fortalezca la cultura ambiental en la sociedad. Con la creciente adopción de tecnologías digitales, los recursos educativos digitales han surgido como una herramienta valiosa para mejorar la educación ambiental en diferentes contextos educativos. La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) define la educación ambiental como "un proceso de aprendizaje permanente que tiene como objetivo crear conciencia sobre los problemas del medio ambiente y los recursos naturales, y fomentar actitudes y comportamientos que conduzcan a soluciones positivas para el medio ambiente" (UNESCO, 2017).

La educación ambiental tiene como objetivo mejorar la comprensión y la conciencia sobre los problemas ambientales, así como fomentar un comportamiento más sostenible. Los recursos educativos digitales pueden ser una herramienta valiosa para lograr estos objetivos, ya que pueden proporcionar una experiencia educativa más atractiva, interactiva y práctica para los estudiantes Guitart & Byrne (2018).

En este sentido, la educación ambiental se enfoca en la promoción de valores y acciones orientadas a la conservación del medio ambiente, la protección de la biodiversidad y el uso sostenible de los recursos naturales, por lo tanto, es fundamental contar con herramientas que permitan una educación efectiva y atractiva para los estudiantes, y en este sentido, los recursos educativos digitales han surgido como una herramienta valiosa para mejorar la educación ambiental en diferentes contextos educativos.

Los recursos educativos digitales se refieren a materiales educativos que utilizan tecnología digital para facilitar y mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje. Según la UNESCO, estos recursos pueden ser definidos como "cualquier forma de enseñanza y aprendizaje que utiliza tecnología para apoyar, mejorar, complementar y ampliar el aprendizaje" (UNESCO, 2018, p.15). En el contexto de la educación ambiental, los recursos educativos digitales incluyen software educativo, simuladores, juegos, videos, animaciones, podcasts, plataformas de aprendizaje en línea, entre otros. Estos recursos pueden ser especialmente efectivos para mejorar la educación ambiental fuera del aula, a través de aplicaciones móviles y plataformas en línea. Además, pueden permitir a los estudiantes aprender sobre

el medio ambiente de manera más inmersiva y conectada con el mundo real, fomentando así la conciencia sobre la importancia de proteger y conservar el medio ambiente.

Aunque los recursos educativos digitales tienen un gran potencial para mejorar la educación ambiental, es importante destacar que su éxito depende de una planificación cuidadosa y una implementación adecuada. Según Wang & Liang (2015), el diseño de los recursos educativos digitales debe ser cuidadoso y coherente con los objetivos de la educación ambiental. Asimismo, la implementación adecuada de los recursos educativos digitales puede requerir una formación adecuada de los profesores y una infraestructura tecnológica adecuada.

Por otro lado, la incorporación de recursos educativos digitales en la educación ambiental puede ser especialmente relevante en el contexto de la pandemia de COVID-19. El cierre de escuelas y universidades debido a la pandemia ha obligado a los educadores a buscar formas alternativas de educación, incluyendo la educación en línea. En este contexto, los recursos educativos digitales pueden ser una herramienta valiosa para continuar brindando educación ambiental de manera efectiva y accesible a los estudiantes.

Según Poblete (2020), la pandemia ha demostrado la importancia de la tecnología digital en la educación, ya que ha permitido a los educadores y estudiantes conectarse y continuar aprendiendo a pesar de las limitaciones físicas. Además, los recursos educativos digitales pueden ser particularmente útiles para fomentar la educación ambiental en línea, ya que pueden proporcionar una experiencia educativa más inmersiva y conectada con el mundo real.

Por ejemplo, según Wu & Hsia (2019), la educación ambiental en línea puede ser particularmente efectiva cuando se utilizan simuladores y juegos en línea. Estos recursos pueden permitir a los estudiantes experimentar con diferentes escenarios y prácticas ambientales, lo que puede mejorar su comprensión y conciencia sobre los problemas ambientales y las posibles soluciones.

En relación con esto, la pandemia de COVID-19 puede ser una oportunidad para fomentar el uso de recursos educativos digitales en la educación ambiental. Según Chen & Chen (2021), la pandemia ha creado una necesidad urgente de adaptar la educación a la era digital, lo que puede llevar a una mayor adopción de recursos educativos digitales en la educación ambiental. Además, según O'Neil & Seifert (2020), la pandemia ha aumentado la conciencia sobre la importancia de la sostenibilidad y el impacto

de la actividad humana en el medio ambiente, lo que puede aumentar la demanda de educación ambiental en línea y el uso de recursos educativos digitales.

En resumen, la pandemia de COVID-19 ha destacado la importancia de la tecnología digital en la educación y ha creado una necesidad urgente de adaptar la educación a la era digital. En este contexto, los recursos educativos digitales pueden ser una herramienta valiosa para mejorar la educación ambiental en línea y continuar fomentando la sostenibilidad y el comportamiento responsable en nuestra sociedad.

La literatura existente muestra que los recursos educativos digitales pueden ser una herramienta efectiva para la educación ambiental. Estos recursos pueden proporcionar una experiencia educativa más atractiva, interactiva y práctica para los estudiantes, y permitir la incorporación de diferentes formatos de información y la personalización de los procesos de aprendizaje.

En este sentido, el objetivo de este artículo es revisar la literatura existente sobre el uso de recursos educativos digitales como herramienta mediadora para fortalecer la cultura ambiental en diferentes contextos educativos. La revisión de la literatura permitirá identificar las principales tendencias y avances en la implementación de los recursos educativos digitales en la educación ambiental, y su efectividad en la promoción de la cultura ambiental, además buscará dar respuesta a las siguientes preguntas.

RQ1: ¿Cuáles son los recursos educativos digitales más utilizados en el fortalecimiento de la cultura ambiental?

RQ2: ¿Realmente se fortalecen la cultura ambiental al usar los RED?

METODOLOGÍA

Para llevar a cabo esta revisión de literatura sistemática, se aplicó un enfoque científico que implicó la búsqueda y evaluación crítica de estudios relevantes sobre el tema de los recursos educativos digitales como herramienta mediadora en el fortalecimiento de la cultura ambiental. Este tipo de investigación implica la aplicación de un método explícito y protocolos sistemáticos para la localización, selección, valoración e identificación crítica de los estudios pertinentes, con el fin de alcanzar conclusiones objetivas basadas en las evidencias existentes en la literatura revisada.

En la Figura 1 se detallan las etapas que se siguieron para llevar a cabo esta revisión sistemática de literatura.

Figura 1. *Etapas de revisión de literatura.*



Fuente: elaboración propia.

Planificación

La etapa de planificación de una revisión sistemática de literatura es fundamental para garantizar la correcta sistematización y análisis de la información obtenida. Esta etapa implica la definición de un proceso detallado que establece las actividades necesarias para alcanzar el objetivo establecido. El proceso comienza con la identificación de las preguntas de investigación formuladas en la introducción, las cuales guiarán la búsqueda y análisis de la información relevante.

En esta fase se deben establecer los criterios de inclusión y exclusión que se utilizarán para seleccionar los estudios pertinentes, así como la estrategia de búsqueda que permitirá localizar la información necesaria. Además, es importante considerar la evaluación de la calidad de la información encontrada y sintetizada, a través del uso de herramientas y protocolos estandarizados.

Cada uno de los puntos anteriores se irá trabajando de manera detallada, siguiendo los protocolos establecidos, hasta obtener los resultados esperados y poder responder a las preguntas de investigación formuladas. La planificación adecuada de una revisión sistemática de literatura es esencial para garantizar la calidad y la objetividad de los resultados obtenidos.

Búsqueda

La búsqueda de información es una fase crucial en la revisión de literatura, ya que de ella depende en gran medida la calidad y la relevancia de los estudios seleccionados. En este artículo, se realizó una búsqueda exhaustiva en diversas bases de datos de acceso abierto, entre las que se incluyen Google Académico, Science Direct, IEEE Explore, Digital Library y ACM Digital Library.

Para llevar a cabo la búsqueda, se emplearon palabras clave relevantes relacionadas con la temática abordada, las cuales se combinaron mediante operadores booleanos como "OR" y "AND" para obtener resultados más precisos.

A partir de esta búsqueda, se obtuvo un total de 85 estudios relacionados con la temática del artículo, los cuales fueron publicados en un periodo que abarca desde el año 2017 hasta el presente año (2023). La selección de los estudios se llevó a cabo de manera rigurosa, siguiendo los criterios de inclusión y exclusión previamente definidos en la etapa de planificación.

Selección

Una vez realizada la búsqueda de información, se llevó a cabo un proceso de selección riguroso para determinar qué estudios eran relevantes y podían contribuir a responder las preguntas planteadas en la introducción. Para llevar a cabo este proceso, se establecieron criterios de inclusión y exclusión específicos, los cuales se presentan detalladamente en la Tabla 1.

Los criterios de inclusión se refieren a las características que debían cumplir los estudios para ser considerados relevantes para el presente artículo. Por otro lado, los criterios de exclusión se refieren a aquellos estudios que, a pesar de estar relacionados con la temática, no cumplían con los criterios de calidad o relevancia establecidos en la fase de planificación.

Este proceso de selección permitió reducir el número de estudios obtenidos en la fase de búsqueda y seleccionar aquellos que eran más pertinentes para responder las preguntas de investigación planteadas en la introducción del artículo.

Tabla 1. Criterios de inclusión y exclusión. Fuente: elaboración propia.

Criterios	
Inclusión	Exclusión
Educación ambiental	
RED	
TIC	Publicada antes de 2016
Publicado entre 2017 y 2023	
Investigaciones en español	

Después de aplicar los criterios de inclusión y exclusión a los 85 artículos encontrados, se seleccionaron 62 investigaciones que cumplían con los criterios previamente establecidos. Para llevar a cabo este proceso, se realizó una lectura detallada de los apartados esenciales de cada artículo, como lo son el

título, el resumen, la metodología, los resultados y las conclusiones. De esta forma, se pudo determinar si la investigación abordaba la temática tratada en este artículo.

Evaluación de calidad

Se aplicaron criterios de calidad a las investigaciones seleccionadas para garantizar su relevancia y calidad en la revisión de literatura. Estos criterios se presentan en la Tabla 2, y abarcan aspectos como la claridad y precisión en la temática abordada, la descripción del proceso metodológico utilizado y la presentación clara de los resultados obtenidos en la investigación.

Tabla 2. Criterios de calidad. Fuente: elaboración propia.

No.	Criterios
1	Las investigaciones son claras y precisas en cuanto a la temática
2	Las investigaciones describen el proceso metodológico
3	Las investigaciones presentan resultados claros de su intervención

Extracción y síntesis

Después de la evaluación de calidad de los artículos seleccionados, se recopiló información relevante de cada uno de ellos, como el título, autores, año de publicación, tipo de documento y un resumen de la investigación, con el objetivo de responder a las preguntas planteadas en el estudio. Además, se extrajo información sobre el método utilizado para llevar a cabo la investigación, el enfoque utilizado, así como las herramientas y estrategias de aprendizaje empleadas. Una vez finalizada la extracción de datos, se procedió a categorizar la información de acuerdo con cada variable y cada artículo que daba respuesta a las preguntas de investigación. Los resultados obtenidos se presentan en la siguiente sección.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El resultado de la revisión sistemática de literatura se obtuvo después de analizar 10 referentes, los cuales están descritos en 2 secciones que dan respuesta a las preguntas planteadas en la introducción del documento. Estas secciones se enfocan en dos temas principales: el fortalecimiento de la cultura ambiental a través del uso de TIC, y las herramientas TIC más utilizadas en el proceso.

Fortalecimiento de la cultura ambiental a través del uso de TIC.

Varios autores han abordado la importancia de las herramientas tecnológicas en la resolución de las necesidades educativas actuales y la incongruencia marginal entre el sistema educativo y las necesidades de la comunidad (Aparicio Gómez, 2019; Ortiz Pabón & Nagles García, 2013; Sanhueza & Friz, 2018; Zambrano-Medina et al., 2020), en el proceso de adquirir habilidades en el manejo de las TIC para la educación. El aprendizaje significativo surge de la resolución de necesidades o dificultades del contexto a través de conexiones de aprendizaje establecidas en los procesos educativos actuales. Se han identificado habilidades que un docente debe tener para transformar los procesos educativos y generar conocimiento para que los estudiantes puedan aplicarlo en su entorno (MEN - Ministerio de Educación Nacional, 2008). Además, se ha demostrado que la incorporación de la tecnología en la educación desde una perspectiva pedagógica, tecnológica, comunicativa y educativa añade valor a los procesos educativos realizados en una institución (Redecker, 2020).

Figura 2. Aptitudes de un docente que usa TIC. Tomado de Redecker.

Comunicativa	Pedagógica	Tecnológica	Gestión
<ul style="list-style-type: none">• Capacidad para relacionarse en espacios virtuales• Capacidad expresiva en entornos sincrónicos y asincrónicos	<ul style="list-style-type: none">• Utilizar las TIC para fortalecer los procesos de enseñanza y aprendizaje• Reconocer alcances y limitaciones de la incorporación de las TIC en la formación	<ul style="list-style-type: none">• Seleccionar y utilizar de forma pertinente, responsable y eficiente las múltiples herramientas tecnológicas	<ul style="list-style-type: none">• Tomar decisiones eficientes, eficaces y efectivas en cuanto a los recursos digitales y su relación con el proceso de enseñanza

En este sentido, surge un proceso de reflexión sobre las prácticas docentes y su labor, reconociendo el proceso educativo como una serie de pasos que permiten transformar la sociedad en aspectos cognitivos, sociales y comunicativos, abordando la resolución de necesidades y la promoción de conciencia sobre el uso responsable de la tecnología, el desarrollo de la ciencia y la innovación en el aula (Ramírez Sánchez & Díaz García, 2021). Es fundamental tener en cuenta que, aunque las TIC se han convertido en herramientas poderosas para la transformación de la conciencia y la perspectiva de los estudiantes, los resultados de mejora en las condiciones y la reducción de brechas en los procesos de aprendizaje solo serán efectivos cuando los docentes sean conscientes y competentes en el manejo de las herramientas tecnológicas en el proceso educativo (Gutiérrez-Palomino et al., 2022).

La idea principal es que simplemente utilizar recursos tecnológicos no garantiza la transformación y los resultados esperados en los procesos educativos, sino que es necesario utilizarlos de manera consciente y considerando las necesidades de los estudiantes, las diferentes formas de hacerlo y la correcta gestión de estos recursos digitales en el proceso educativo. Por lo tanto, es fundamental tener en cuenta la meta a alcanzar al utilizar las tecnologías en los procesos educativos y abstenerse de utilizar recursos de manera arbitraria, ya que esto puede dilapidar posibilidades infinitas y generar mayores dificultades en lugar de beneficios (Eugenio & Salamanca, 2019), (Ortiz Carrillo, 2019), (Said Hung et al., 2015).

Por otro lado, se puede observar que las TIC brindan una amplia variedad de ventajas en los procesos educativos que realiza el docente, tales como la mejora significativa en la motivación de los estudiantes, un mayor entendimiento de los conceptos y el uso de herramientas tecnológicas, la adaptación de los métodos de enseñanza a las necesidades e intereses de los estudiantes, la facilidad en la gestión de procesos de evaluación y formación, el desarrollo de redes de aprendizaje entre estudiantes y docentes, y una mayor aproximación a las necesidades individuales de los estudiantes, así como a las problemáticas que enfrenta cada uno de ellos en su contexto (Demidov et al., 2020; Linde Valenzuela et al., 2022).

Teniendo en cuenta lo que han abordado los autores (Al-Ansi et al., 2021; Lizcano-Dallos et al., 2019), es importante comprender que el uso indiscriminado y sin justificación de las herramientas tecnológicas en el aula resulta inútil y no produce los cambios satisfactorios esperados. A menudo, los docentes confunden la innovación tecnológica con la innovación educativa, adoptando el idealismo de que la simple utilización de tecnologías en los procesos educativos generará cambios positivos, cuando en realidad lo más importante es comprender que el uso de estas herramientas debe estar orientado hacia un fin específico, es decir, seleccionar una herramienta que se adapte, diseñe, desarrolle e implemente con el objetivo de satisfacer una necesidad concreta en el campo de práctica educativa.

Herramientas TIC más utilizadas en los procesos de concientización para el cuidado del medio ambiente.

Acercas de las herramientas y recursos TIC que más se usan en los procesos de concientización para el cuidado del medio ambiente, distintos referentes han hecho mención acerca del impacto generado por estas herramientas a la hora de llevar a cabo prácticas pedagógicas transformacionales.

El uso de herramientas TIC en los procesos de concientización para el cuidado del medio ambiente ha adquirido cada vez más relevancia en la sociedad actual. Estas herramientas pueden ser utilizadas en diversos contextos, desde el ámbito educativo hasta la divulgación científica y la participación ciudadana en temas ambientales. En este análisis, se explorarán algunas de las herramientas TIC más utilizadas en estos procesos y se discutirán sus posibles ventajas y limitaciones.

Una de las herramientas más populares para la concientización ambiental es la videoconferencia. Según Cimino & Kalkan, (2015), este tipo de herramientas permite la participación activa de los usuarios en discusiones y debates sobre temas ambientales, además de permitir la transmisión de información y conocimientos de manera efectiva. La videoconferencia también permite la interacción con expertos en el tema, lo que puede aumentar la credibilidad y la calidad de la información presentada.

Otra herramienta TIC útil en los procesos de concientización ambiental son las redes sociales. Según (Llopis-Albert & García-López, E. (2020)., n.d.), estas plataformas permiten la difusión de información de manera rápida y a gran escala, así como la interacción con diferentes grupos y comunidades interesadas en temas ambientales. Las redes sociales también permiten la creación de campañas y proyectos participativos que pueden involucrar a la ciudadanía en la toma de decisiones y la generación de soluciones a problemáticas ambientales.

Las aplicaciones móviles también pueden ser útiles en los procesos de concientización ambiental. Según (Chen & Wang, 2019), estas herramientas pueden proporcionar información en tiempo real sobre la calidad del aire, el consumo de energía y otros temas ambientales relevantes. Las aplicaciones móviles también pueden incluir juegos y actividades interactivas que pueden ser utilizadas en contextos educativos y recreativos para aumentar el conocimiento y la motivación en torno a temas ambientales.

Sin embargo, es importante tener en cuenta que el uso de herramientas TIC en los procesos de concientización ambiental no está exento de limitaciones. Por ejemplo, según (Hernández et al., 2020),

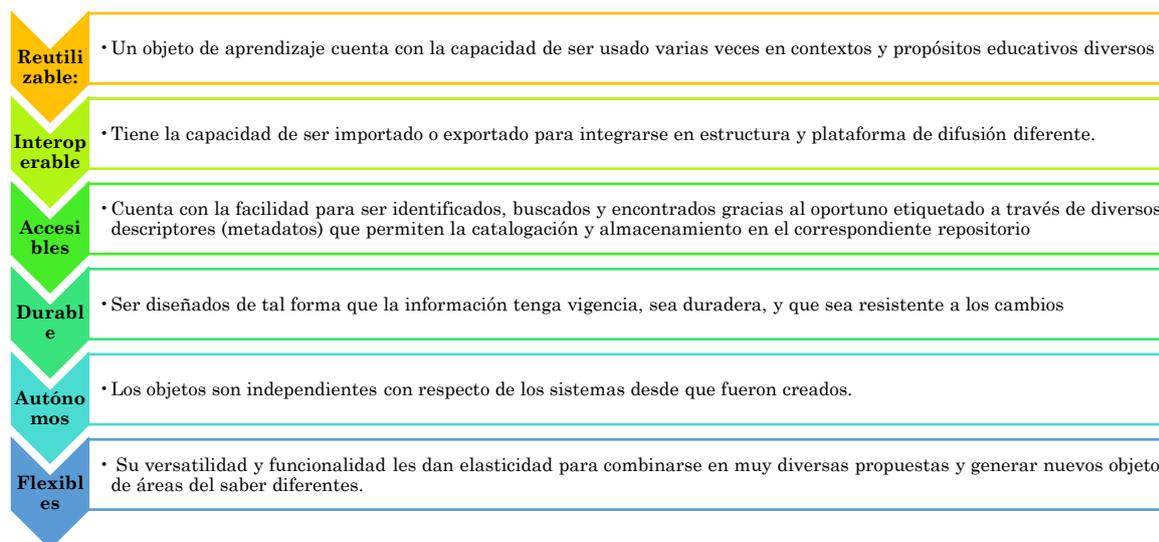
el acceso a tecnologías y la brecha digital pueden limitar la participación de ciertos grupos de la población en estos procesos. Además, el exceso de información y la falta de criterios pueden generar confusiones y desinformación en torno a temas ambientales.

En conclusión, el uso de herramientas TIC en los procesos de concientización ambiental puede ser una estrategia efectiva para aumentar el conocimiento, la participación y la acción en torno a temas ambientales. Sin embargo, es importante considerar las limitaciones y desafíos asociados con estas herramientas para garantizar su efectividad y accesibilidad para todos los grupos de la población.

Por otro lado, en los procesos educativos, las TIC pueden mejorar la motivación y la transformación de los procesos de enseñanza y aprendizaje, enmarcados en los paradigmas educativos del constructivismo y el conectivismo (Graña et al., 2010; López-Zambrano, 2022; Silva & Riani, 2018). En el constructivismo, el estudiante utiliza las herramientas proporcionadas por el docente en su contexto cotidiano para construir su conocimiento y contextualizarlo, lo que permite la aparición del aprendizaje significativo. Por otro lado, el conectivismo sostiene que el aprendizaje ocurre en entornos nebulosos y cambiantes, y se enfoca en conectar conjuntos de información especializados. Ambos paradigmas son ampliamente utilizados en la educación actual y son la base de la incorporación de las TIC en los procesos educativos (Peña Castro, 2021). Al seguir los lineamientos de estos paradigmas, los docentes pueden utilizar estrategias y metodologías que integren las TIC en las aulas de clase, lo que facilita la transformación de la educación en una acción contextualizada y dinamizada que forma a la sociedad del futuro (Romero-Abrio & Hurtado, 2017).

En cuanto a los procesos educativos, se han identificado una serie de recursos digitales TIC que son ampliamente utilizados por los docentes para fortalecer la cultura ambiental en los estudiantes, según se señala en (Chinichilla, 2020) Estos recursos son valorados por su capacidad para cumplir con ciertas características, las cuales se describen a continuación.

Figura 3. Etapas de revisión de literatura. Basado en planteamiento de Chinichilla.



De manera similar, se reconoce la importancia de establecer ciertas características para incorporar herramientas tecnológicas en los procesos educativos. Estas características son necesarias para identificar la herramienta adecuada, determinar el nivel de dominio necesario para su uso, identificar la necesidad educativa específica y establecer una estrategia clara para la implementación dentro de la población y contexto determinados. Estas características son mencionadas por autores en la revisión sistemática de la utilización de herramientas TIC en procesos educativos y se pueden encontrar herramientas comúnmente usadas dentro del aula de clase que cumplen con estas características. Estas herramientas son preferidas debido a que son de acceso libre o tienen sistemas de código abierto, lo que permite crear y compartir contenidos y adaptarlos a las necesidades educativas. Estas herramientas son mencionadas por autores como (Ayil, 2018; López García, 2022) y se presentan en la figura 4.

Figura 4. Recursos TIC más usados en los procesos educativos.



CONCLUSIONES

En conclusión, la revisión de la literatura muestra que los recursos educativos digitales pueden ser una herramienta mediadora efectiva para fortalecer la cultura ambiental en diferentes contextos educativos. Estos recursos pueden proporcionar una experiencia educativa más atractiva e interactiva, lo que puede fomentar la toma de conciencia sobre la importancia de la protección del medio ambiente y mejorar la comprensión de los conceptos ambientales clave. A pesar de que se necesita más investigación para determinar el impacto a largo plazo de los recursos educativos digitales en la educación ambiental, se sugiere su implementación como una herramienta mediadora para mejorar la educación ambiental en diferentes contextos educativos.

Se destaca la importancia que tiene para un docente integrar las TIC o los RED en los procesos educativos de forma consciente, evitando adoptar tecnologías sin tener una clara finalidad educativa. Además, se identifican las habilidades necesarias que debe tener el docente para utilizar las herramientas tecnológicas de manera efectiva, como la capacidad de identificar las necesidades de los estudiantes, tener un buen manejo de la herramienta y una buena competencia comunicativa.

Se encontró que las herramientas TIC más utilizadas son aquellas que son abiertas y que tienen características como la reutilización, la accesibilidad, la durabilidad de la información presentada, la autonomía y la flexibilidad. Entre las herramientas más utilizadas se encuentran Exe-learning, Moodle, Google Classroom, Kahoot, Edmodo y Educaplay.

Se elaboró una ficha que muestra varias prácticas pedagógicas junto con sus recursos, objetivos y resultados alcanzados en las que se incorporaron las tecnologías. Las investigaciones mostraron que la utilización de las tecnologías posibilita cerrar brechas en el aprendizaje mediante la identificación de necesidades. Se concluye que para alcanzar esta finalidad se debe realizar la incorporación de manera consciente, teniendo en cuenta las necesidades e intereses que se quieren alcanzar en el proceso de enseñanza.

LISTA DE REFERENCIAS

- Al-Ansi, A. M., Garad, A., & Al-Ansi, A. (2021). ICT-based learning during COVID-19 outbreak: Advantages, opportunities and challenges. *Gagasan Pendidikan Indonesia*, 2(1), 10–26.
- Aparicio Gómez, O. Y. (2019). Uso y apropiación de las TIC en educación. *Revista Interamericana de Investigación, Educación y Pedagogía, RIIEP*, 12(1), 253–284. <https://doi.org/10.15332/s1657-107X.2019.0001.04>
- Ayil, J. (2018). Entorno Virtual De Aprendizaje: Una Herramienta De Apoyo Para La Enseñanza De Las Matemáticas Virtual Learning Environment: a Support Tool for Teaching of Mathematics. *RITI Journal*, 6(11), 34–39. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7107366&info=resumen&idioma=ENG%0Ahttps://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7107366&info=resumen&idioma=SPA%0Ahttps://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7107366>
- Chen & Chen, H. L. (2021)., S. Y. (n.d.). A study on the adaptation of e-learning platforms for COVID-19 and future education. *Sustainability*, 13(2), 834. <https://doi.org/10.3390/su13020834>
- Chen, M., & Wang, Y. (2019). *Mobile Applications as a Tool for Environmental Education and Awareness*. <https://doi.org/10.1109/ICMU.2019.8771571>
- Chinichilla, Z. (2020). Recursos educativos digitales. *Diseño Instruccional Para Profes*, 31–48. <https://doi.org/10.2307/j.ctv15kxfkp.6>
- Cimino & Kalkan, S. (2015)., A. (n.d.). Distance learning in environmental education: A case study using videoconferencing. *Environmental Education Research*, 21(5), 698–716. <https://doi.org/10.1080/13504622.2014.917438>
- Demidov, A., Syrina, T., Tretyakov, A., Federation, R., Federation, R., & Federation, R. (2020). Development of Digital Skills and Media Educations System: From the Organization of Environmental Education of Preschool Children to the ICT Competence of Teachers. *Media Education (Mediaobrazovanie)*, 60(1), 11–23. <https://doi.org/10.13187/me.2020.1.11>
- Eugenio, Á. E. R., & Salamanca, N. M. M. (2019). Didáctica creativa mediada con las tic para el aprendizaje significativo en ciencias naturales-física en la educación media. *Innovaciones Didácticas*.

- Graña, M., Jeronimo, G., & Pacceti, A. (2010). *Colección: LAS CIENCIAS NATURALES Y LA MATEMÁTICA Distribución de carácter gratuito. ADVERTENCIA.*
- Guitart Pickering, C., & Byrne, J. (2018)., D. (n.d.). Digital technologies and environmental education: A critical review and future prospects. *Environmental Education Research*. <https://doi.org/10.1080/13504622.2017.1391315>
- Gutiérrez-Palomino, B. A., Ludeña-Gavino, S. B., Flores-Castañeda, R. O., Acuña-Meléndez, M. E., Olaya-Cotera, S., & Andrade-Díaz, E. M. (2022). Aplicación de las TICs en el sector educativo: una revisión de la literatura científica de los últimos 5 años. *Apuntes Universitarios*, 12(1), 207–220.
- Hernández, J. A., Gómez, J., & Morocho, D. (2020). *Herramientas TIC para la educación ambiental en América Latina*. https://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1794-38412020000200031&lng=en&nrm=iso&tlng=es
- Linde Valenzuela, T., Guillén Gámez, F. D., Sánchez Rivas, E., & Sánchez Vega, E. (2022). La comunicación digital en la relación familia escuela: alfabetización informacional e iniciación informática para la participación virtual de las familias. *La Tecnología Educativa Como Eje Vertebrador de La Innovación. Barcelona, 2022; p. 25-37.*
- Lizcano-Dallos, A. R., Barbosa-Chacón, J. W., & Villamizar-Escobar, J. D. (2019). Aprendizaje colaborativo con apoyo en TIC: concepto, metodología y recursos. *Magis*, 12(24), 5–24. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.m12-24.acat>
- Llopis-Albert & García-López, E. (2020)., C. (n.d.). The use of social media as a tool for environmental education and awareness-raising. *Sustainability*, 12(22), 9434. <https://doi.org/10>
- López-Zambrano, T. M. (2022). *Propuesta de innovación en el área de Ciencias Naturales con herramientas de Gamificación.*
- López García, N. J. (2022). Kahoot!, Plickers y Socrative: recursos TIC para evaluar contenidos educativo-musicales en educación primaria. *Apertura (Guadalajara, Jal.)*, 14(1), 6–25.
- MEN - Ministerio de Educación Nacional. (2008). Ser competente en tecnología : para el desarrollo. In *Ministerio de Educación Nacional de Colombia.*

- O'Neil Tobin, R., & Seifert, A. (2020), J. (n.d.). COVID-19 and the environment: A research agenda for the social sciences. *Environmental Sociology*, 6(4), 331–336. <https://doi.org/10.1080/23251042.2020.1814151>
- Ortiz Carrillo, N. A. (2019). *Desarrollo del aprendizaje significativo por medio de las tecnologías de información y comunicación (TIC) en las competencias científicas de ciencias naturales para los estudiantes del grado noveno de la Institución Educativa Pablo Correa León ubicada en .*
- Ortiz Pabón, E., & Nagles García, N. (2013). Gestión de Tecnología e Innovación. Teoría, proceso y práctica. In *Gestión de Tecnología e Innovación. Teoría, proceso y práctica*. <https://doi.org/10.21158/9789587562552>
- Peña Castro, S. L. (2021). *Efectividad de las herramientas tecnológicas implementadas para el aprendizaje en las áreas de Ciencias Naturales y TIC en una Institución educativa durante la pandemia COVID-19.*
- Poblete, M. (2020). El aprendizaje online durante la pandemia por COVID-19: una revisión de la literatura reciente. *Revista Chilena de Educación a Distancia*, 14(1), 47–57.
- Ramírez Sánchez, L., & Díaz García, A. M. (2021). *Estrategias de enseñanza del idioma inglés apoyadas por las TIC para el aprendizaje autónomo en primaria.*
- Redecker, C. (2020). *Marco europeo para la competencia digital de los educadores: DigCompEdu.*
- Romero-Abrio, A., & Hurtado, S. (2017). ¿Hacia dónde va el rol del docente en el siglo XXI? Estudio comparativo de casos reales basados en las teorías constructivista y conectivista. *Hekademos: Revista Educativa Digital*, 22, 84–92.
- Said Hung, E., Iriarte Diazgranados, F., Valencia Cobos, J., Borja, M., Ordóñez, M. P., Arellano Cartagena, W., Román Maléndez, G., Mestre de Mogollón, G., Payares Gutiérrez, M., Lara Sierra, J., Jabba Molinares, D., Brändle, G., González Prieto, E., & Mejía, L. E. (2015). *Hacia el Fomento de las TIC en el Sector Educativo en Colombia*. Barranquilla, Colombia: Ediciones Uninorte; Ediciones Uninorte.
- Sanhueza, S., & Friz, M. (2018). Uso de estrategias tecnológicas en educación. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 23(77), 483–504.
- Silva, J. G., & Riani, G. C. (2018). *Hacia una Biología escolar significativa. Programación didáctica*

desde una postura socio-constructiva, con utilización de recursos tradicionales y TIC. Towards a meaningful school Biology. Didactic programming from a socio-constructive posture, with use of. *II*(21), 53–66.

UNESCO. (2017). *Education for sustainable development goals: Learning objectives*. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000247444>

UNESCO. (2018). *Information and Communication Technology (ICT) in Education for Sustainable Development (ESD)*. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000262192>

Wang Chen, N. S., & Liang, T. H. (2015)., Y. (n.d.). Effects of a design-based learning environment supported by dynamic mind mapping software on students' learning performance and creativity. *Educational Technology & Society*, *18*(2), 238–2525.

Wu Tennyson, R. D., & Hsia, T. L. (2019)., W. W. (n.d.). A meta-analysis of simulation-based learning environments in science education. *Journal of Educational Psychology*, *111*(6), 1133–1159. <https://doi.org/10.1037/edu0000342>

Zambrano-Medina, M. R., Alvarez-Araque, W. O., & Najar-Sánchez, O. (2020). Empleo de herramientas TIC como posibilidad didáctica para fortalecer la educación ambiental y el cuidado del medio ambiente. *Revista Espacios*, *41*(13).