
CAPÍTULO 7

ESTRATEGIAS EDUCATIVAS Y TECNOLÓGICAS PARA LA SOSTENIBILIDAD Y CUIDADO AMBIENTAL

Rodolfo Camacho-Pérez¹
José César Macedo-Villegas²
Faustino María-Sandoval³

Resumen

Las estrategias educativas y tecnológicas para la sostenibilidad y el cuidado ambiental son fundamentales para formar una sociedad consciente y responsable con el medio ambiente, haciendo que los individuos tomen conciencia de sus actos y sus consecuencias, son herramientas para tomar decisiones con responsabilidad social, incrementan conocimientos y habilidades sobre ecosistemas, biodiversidad, cambio climático, conservación de recursos y les enseñan a vivir de manera sostenible. La educación permite crear una sociedad más consciente, responsable y comprometida con la protección ambiental. Pregunta de investigación; ¿Cómo influye la educación y las tecnologías para concientizar a los universitarios sobre los problemas ambientales y su impacto en la sociedad y el planeta? El objetivo es abordar las estrategias educativas y tecnológicas para la sostenibilidad y cuidado ambiental en las instituciones de educación superior. Mediante una investigación documental cualitativa analizamos la situación en México; después en Michoacán y la Universidad Michoacana de San Nicolás de

¹ Profesor de tiempo completo por la Facultad de Contaduría y Ciencias Administrativas de la Universidad Michoacana de San Nicolás Hidalgo. E-mail: rodolfo.camacho@umich.mx

² Profesor de tiempo completo por la Facultad de Contaduría y Ciencias Administrativas de la Universidad Michoacana de San Nicolás Hidalgo. E-mail: jose.macedo@umich.mx

³ Profesor de tiempo completo por la Facultad de Contaduría y Ciencias Administrativas de la Universidad Michoacana de San Nicolás Hidalgo. E-mail: faustino.maria@umich.mx

Hidalgo, con respecto al medio ambiente. Encontrando la influencia de organismos internacionales como BM, ONU, UNESCO y CEPAL que marcan las directrices a las universidades del siglo XXI para la educación. Mundialmente se está pugnando por cumplir los objetivos de la agenda 2030 para el desarrollo sostenible, debemos fortalecer la confianza del alumno y su capacidad para explorar el mundo motivándolo al cuidado ambiental. Concluyendo que en las universidades se debe apuntalar la educación y las tecnologías para la preservación y cuidado ambiental, resolviendo los retos y desafíos del cambio climático.

Palabras clave: Cuidado ambiental, estrategias educativas, sostenibilidad, tecnologías.

Abstract

Educational and technological strategies for sustainability and environmental care are essential to form a conscious and responsible society with the environment, making individuals aware of their actions and their consequences, they are tools to make decisions with social responsibility, they increase knowledge and skills about ecosystems, biodiversity, climate change, resource conservation and teach them to live sustainably, education allows to create a more conscious, responsible and committed society with environmental protection. Research question: How do education and technologies influence to raise awareness among university students about environmental problems and their impact on society and the planet? The objective is to address educational and technological strategies for sustainability and environmental care in higher education institutions. Through qualitative documentary research we analyze the situation in Mexico; then in Michoacán and the Michoacana University of San Nicolás de Hidalgo, with respect to the environment. Finding the influence of international organizations such as WB, UN, UNESCO and ECLAC that dictate guidelines to 21st century universities for education. The world is struggling to meet the objectives of the 2030 agenda for sustainable development. We must strengthen student confidence and their ability to explore the world by motivating them to care for the environment. We conclude that universities must support education and technologies for environmental preservation and care, solving the challenges of climate change.

Keywords: *Environmental care, educational strategies, sustainability, technologies.*

Introducción

La realización de este trabajo parte de una investigación con metodología cualitativa, llevando a cabo una revisión documental sistemática para de manera descriptiva establecer cómo influye el supuesto de que las estrategias educativas y tecnológicas para la sostenibilidad y el cuidado ambiental son fundamentales para formar una sociedad consciente y responsable con el medio ambiente, haciendo que los individuos tomen conciencia de sus actos y sus consecuencias, son herramientas para tomar decisiones con responsabilidad social, incrementan conocimientos y habilidades sobre ecosistemas, biodiversidad, cambio climático, conservación de recursos y les enseñan a vivir de manera sostenible, la educación permite crear una sociedad más consciente, responsable y comprometida con la protección ambiental. Se pretende mostrar cómo la implementación de un plan de intervención basado en estrategias didácticas de enseñanza-aprendizaje puede optimizar la práctica docente, especialmente en lo que respecta a la metodología colaborativa. Esto, a su vez, fomenta la participación activa de los egresados en el desarrollo comunitario, con un enfoque centrado en la sostenibilidad ambiental.

Investigaciones recientes destacan la importancia de que los maestros adopten enfoques transdisciplinarios y colaborativos, especialmente en temas relacionados con la educación ambiental y la sostenibilidad. Estos enfoques no sólo mejoran la calidad de la enseñanza, sino que también fortalecen la capacidad de los docentes para liderar el cambio hacia prácticas más sostenibles, involucrando a los estudiantes en el proceso de toma de decisiones ambientales (Kelly, 2023). La colaboración entre investigadores y maestros en este contexto permite la implementación de prácticas que favorecen tanto la conservación de la biodiversidad como la conciencia ecológica en el alumnado. Además, la educación para el desarrollo sustentable (ESD) subraya la necesidad de integrar competencias clave en sostenibilidad en los programas educativos para preparar a los futuros docentes y estudiantes a enfrentar los desafíos globales (Kelly, 2023).

A finales del siglo xx, la educación superior experimentó una transformación significativa, caracterizada por la redefinición de roles

y nuevos desafíos. Estos cambios se deben a la evolución social y económica impulsada por la globalización, que exige a las instituciones de este nivel educativo mayores estándares de eficiencia y calidad en sus servicios. En este contexto, organismos internacionales como la UNESCO, junto con asociaciones globales dedicadas a la educación superior, han trabajado en la promoción de políticas públicas nacionales orientadas a implementar estrategias institucionales que aseguren una mayor calidad y eficiencia en la educación superior (UNESCO, 2019).

Las herramientas de gestión y desarrollo organizacional han ganado un lugar central en la mejora de las instituciones de educación superior (IES) a nivel global. La planificación estratégica es una de las más relevantes, ya que permite a las IES establecer metas a largo plazo, evaluar el entorno externo y definir rutas claras para alcanzar sus objetivos. Este proceso se ha integrado en los programas nacionales de mejora educativa como una respuesta a la creciente demanda de calidad y eficiencia en el sector educativo. Por ejemplo, la planificación estratégica ha sido destacada como una herramienta clave en la gestión educativa, permitiendo una mejor toma de decisiones y la asignación eficiente de recursos, lo que a su vez contribuye a la sostenibilidad institucional y al logro de los objetivos educativos (Bryson, 2018).

Este enfoque ha sido adoptado por múltiples secretarías y ministerios de educación en el mundo, como lo señala el Banco Mundial, que promueve la integración de estas herramientas en las políticas educativas nacionales para mejorar la gestión y el desempeño de las IES. Asimismo, las estrategias didácticas se han convertido en componentes esenciales para mejorar los resultados de aprendizaje y asegurar que las instituciones cumplan con sus objetivos de calidad. Estas estrategias no sólo implican la mejora del contenido y la pedagogía, sino que también buscan involucrar a los estudiantes activamente en el proceso de aprendizaje, alineando los métodos educativos con los objetivos estratégicos de las IES. Esta combinación de planificación estratégica y enfoque didáctico está presente en las agendas de modernización y reforma de la educación superior en muchos países, y es considerada un pilar para mejorar la calidad, eficiencia y relevancia del sistema educativo.

La bibliografía reciente enfatiza que el profesor debe ser un facilitador que no sólo transmite conocimientos, sino que también promueve un entorno donde los estudiantes puedan desarrollar habilidades sociales, cognitivas y éticas. La función del docente como facilitador está relacionada con la creación de espacios de aprendizaje colaborativo,

donde las interacciones entre estudiantes y profesores potencian la adquisición de conocimientos y valores morales. Según estudios recientes, Blatchford, P., Kutnick, P., Baines, E., & Galton, M. (2023), Mercer, N., & Howe, C. (2022), Hattie, J., & Zierer, K. (2021), Dewey, J. (2021), refieren que este enfoque fomenta la co-construcción de saberes, en la que el profesor guía, apoya y monitorea el progreso, permitiendo a los estudiantes reflexionar sobre su aprendizaje y mejorar sus habilidades cognitivas y sociales, estas referencias reflejan la visión moderna del docente como facilitador, ayudando a los estudiantes a desarrollar tanto habilidades académicas como sociales y éticas, en un entorno que valora el aprendizaje colaborativo.

Finalmente, teniendo como objetivo abordar las estrategias educativas y tecnológicas para la sostenibilidad y cuidado ambiental en las instituciones de educación superior, se plantea la necesidad de formar una sociedad consciente y responsable con el medio ambiente, haciendo que los individuos tomen conciencia de sus actos y sus consecuencias con respecto a la sostenibilidad.

La estructura de este trabajo se compone del planteamiento del problema, los objetivos, los postulados de la investigación, la justificación, el marco teórico, la metodología, análisis y discusión de resultados, conclusiones, recomendaciones y bibliografía.

Planteamiento del problema

La sostenibilidad y el cuidado del medio ambiente se han convertido en temas cruciales a nivel global, debido al deterioro ambiental acelerado, la pérdida de biodiversidad y el cambio climático. Este escenario plantea la urgente necesidad de integrar el *desarrollo sostenible* en los sistemas educativos. Sin embargo, la adopción de *estrategias educativas y tecnológicas* dirigidas a la sostenibilidad sigue siendo limitada y fragmentada en muchos contextos educativos (Wals, 2023).

A pesar de los esfuerzos por sensibilizar a la población, aún persisten brechas significativas en la implementación efectiva de *prácticas educativas ambientales* que fomenten el cuidado del entorno desde una perspectiva transformadora. Las instituciones educativas, en muchos casos, no logran integrar adecuadamente estos enfoques en sus currículos, ni promueven la *conciencia crítica y las acciones prácticas* que los estudiantes pueden emprender para contribuir a la sostenibilidad (Sterling, 2021).

Por otro lado, la rápida evolución tecnológica presenta una oportunidad sin precedentes para mejorar la educación ambiental. Herramientas digitales, como plataformas interactivas, realidad aumentada, simulaciones y el aprendizaje a distancia, pueden transformar la forma en que los estudiantes interactúan con los conceptos relacionados con el medio ambiente. No obstante, *la falta de acceso equitativo a la tecnología* y de capacitación docente adecuada para utilizar estos recursos, limita el impacto de estas innovaciones tecnológicas (Scott, 2022).

El problema radica en la necesidad de desarrollar e implementar *estrategias educativas y tecnológicas* integradas y efectivas que no sólo impartan conocimientos ambientales, sino que también capaciten a los estudiantes para actuar como *agentes de cambio* en sus comunidades. Es fundamental que estas estrategias fomenten un enfoque interdisciplinario, que combine la teoría con la práctica, y que promuevan el uso de la tecnología para alcanzar un aprendizaje significativo y orientado a la acción (Hinojosa, 2022).

Este planteamiento del problema pone de manifiesto la importancia de avanzar hacia una educación que no sólo transmita conocimientos, sino que también inspire acciones concretas hacia la sostenibilidad y el cuidado del medio ambiente, con el apoyo de herramientas tecnológicas adecuadas.

Objetivo del estudio

El objetivo de esta investigación es analizar y desarrollar estrategias educativas y tecnológicas que impulsen la sostenibilidad y el cuidado ambiental en contextos educativos. Se busca no sólo incrementar la conciencia ambiental, sino también proporcionar a los estudiantes las habilidades necesarias para participar activamente en la solución de problemas ambientales a través del uso de la tecnología y enfoques educativos innovadores.

Postulados

En esta investigación cualitativa de revisión sistemática de bibliografía sobre *estrategias educativas y tecnológicas para la sostenibilidad y cuidado ambiental* se plantearon algunos postulados o hipótesis para comprender mejor el análisis de la temática y de la problemática que se está planteando para que se puedan implementar acciones

educativas en el proceso docente para concientizar a los estudiantes de licenciatura sobre la sostenibilidad y el cuidado ambiental, partiendo de su propia percepción para encausarlos a la educación ambiental con tecnología, verificar la efectividad de las estrategias educativas colaborativas y tecnológicas, la importancia de la actualización docente, la interacción social y su impacto en la comunidad.

Pregunta de investigación

¿Cómo influye la educación y las tecnologías para concientizar a los universitarios sobre los problemas ambientales y su impacto en la sociedad y el planeta? a partir de: *a)* percepción del estudiante; *b)* efectividad de la aplicación de estrategias colaborativas y tecnológicas; *c)* formación continua de los docentes en tecnologías educativas; *d)* la interacción social entre estudiantes y maestros para fomentar la educación ambiental; *e)* la participación activa de los estudiantes en proyectos tecnológicos para la sostenibilidad que se traduzcan en beneficios comunitarios.

Justificación

Teniendo como objetivo en este trabajo analizar y desarrollar estrategias educativas y tecnológicas que impulsen la sostenibilidad y el cuidado ambiental en contextos educativos, se justifica el estudio toda vez que una adecuada aplicación de las mismas conlleva a debates para entender y tratar de centrarse en el rol clave que tienen la educación y la tecnología para enfrentar los desafíos ambientales globales, buscando no sólo incrementar la conciencia ambiental, sino también proporcionar a los estudiantes las habilidades necesarias para participar activamente en la solución de problemas ambientales a través del uso de la tecnología y enfoques educativos innovadores.

Estudios recientes destacan que el uso de tecnologías educativas puede mejorar significativamente la enseñanza de la sostenibilidad al permitir el acceso a información actualizada y facilitar el aprendizaje interactivo y colaborativo (Sterling, 2021). Además, la investigación de (Leal Filho, 2022) subraya la necesidad de integrar la sostenibilidad en todos los niveles educativos, argumentando que esto fomenta un pensamiento crítico y un comportamiento proambiental en los estudiantes.

Por otro lado, el uso de herramientas tecnológicas, como simulaciones y plataformas digitales, permite a los estudiantes experimentar problemas ambientales complejos y explorar soluciones, fortaleciendo su compromiso con el medio ambiente (Sangrà, 2022). Estas estrategias no sólo aumentan la comprensión teórica, sino que también fomentan la acción práctica en favor del cuidado ambiental, creando un impacto tanto a nivel educativo como comunitario.

Marco teórico

Para sustentar nuestro marco teórico desde la perspectiva de las *estrategias educativas y tecnológicas para la sostenibilidad y cuidado ambiental*, es fundamental abordar diversas teorías que sostienen la relación entre educación, tecnología y sostenibilidad, basándose en investigaciones recientes para buscar alcanzar el objetivo planteado en este estudio.

Teoría del aprendizaje transformativo

Desarrollada por (Mezirow, 2000), esta teoría se centra en el cambio profundo en los marcos de referencia de los estudiantes, lo que les permite cuestionar y reevaluar sus creencias y acciones en relación con la sostenibilidad ambiental. En el contexto de la sostenibilidad, el aprendizaje transformativo busca que los estudiantes desarrollen una conciencia crítica sobre las cuestiones ambientales y adopten comportamientos responsables a través de la reflexión profunda. Según (Wals A. E., 2022)), esta teoría es clave en la educación para la sostenibilidad, ya que promueve la autoevaluación y el cambio de mentalidad necesario para afrontar los desafíos ambientales actuales.

Teoría del constructivismo social

Según (Vygotsky, 1978), el conocimiento es co-construido socialmente a través de la interacción con otros. En el contexto de la sostenibilidad, esto implica que los estudiantes aprenden mejor sobre los problemas ambientales cuando colaboran en proyectos que simulan escenarios reales, lo que les permite aplicar el conocimiento en situaciones prácticas. Las tecnologías educativas, como las plataformas de colaboración en línea, son fundamentales para apoyar este proceso (Sangrà, 2022).

Teoría del aprendizaje basado en problemas (ABP)

El *aprendizaje basado en problemas (ABP)* se ha convertido en una estrategia educativa relevante para la sostenibilidad, permitiendo que los estudiantes trabajen colaborativamente en la solución de problemas ambientales reales (Savery, 1995). Según (Leal Filho, 2022), esta metodología fomenta el pensamiento crítico y la resolución de problemas, habilidades esenciales para la sostenibilidad, y el uso de la tecnología mejora el acceso a datos y recursos globales que permiten análisis más profundos y colaborativos.

Teoría de la educación para el desarrollo sostenible (EDS)

La *educación para el desarrollo sostenible (EDS)* se basa en los principios de la sostenibilidad y busca empoderar a los individuos para que tomen decisiones informadas que beneficien tanto al medio ambiente como a la sociedad (Barth, 2021). Según (Sterling, 2021), la EDS no sólo se trata de transmitir conocimiento, sino de transformar la forma en que los estudiantes piensan y actúan, promoviendo una visión de futuro más sostenible. Las tecnologías educativas, como el uso de simuladores de ecosistemas o herramientas de modelado climático, ayudan a los estudiantes a visualizar los impactos de sus decisiones.

Teoría de la interdependencia y ecología profunda

Autores como (Naess, 2008) y (Orr, 2021), han planteado la teoría de la *ecología profunda*, que postula la interdependencia entre todos los seres vivos y la naturaleza. En el contexto educativo, esta teoría sugiere que la enseñanza de la sostenibilidad debe partir de una comprensión holística del medio ambiente y la naturaleza, promoviendo una visión sistémica. La tecnología puede facilitar este tipo de enseñanza a través de herramientas como visualizaciones de datos ecológicos y modelos interactivos.

Podemos señalar que el marco teórico que sustenta el uso de estrategias educativas y tecnológicas para la sostenibilidad y el cuidado ambiental está basado en teorías sólidas que promueven un aprendizaje transformativo, colaborativo y basado en problemas, apoyado por la tecnología. Estas teorías no sólo permiten la transmisión de conocimientos, sino también el desarrollo de competencias esenciales para

abordar los desafíos ambientales, fomentando una educación que promueva la sostenibilidad de manera integral.

Metodología

Esta investigación empleó un enfoque cualitativo para explorar y comprender la compleja interconexión entre estrategias educativas y tecnológicas para la sostenibilidad y cuidado ambiental; (Sterling, 2021) (Sangrà, 2022), (Leal Filho, 2022), (Wals A. E., 2022) y (Kelly, 2023). El diseño metodológico consistió en una revisión bibliográfica sistemática de alcance exploratorio, fundamental para sintetizar rigurosamente la evidencia existente y detectar tendencias o vacíos de conocimiento (Grant & Booth, 2009) y (Fernández-Sánchez, 2020).

Estrategia de búsqueda y selección de documentos

Se implementó un protocolo de búsqueda sistemática entre enero de 2019 y diciembre de 2023 en bases de datos como Proquest, Scielo, Google Scholar, Researchgate, Dialnet, Redalyc, Semantic Scholar Latindex y Scopus. Las cadenas de búsqueda incluyeron descriptores en español e inglés combinados con operadores booleanos:

- ("Estrategias Educativas") AND ("Sostenibilidad") AND ("Cuidado Ambiental")
- ("Pedagogía ambiental" OR "Educación para la sostenibilidad") AND ("Tecnología verde") OR ("Innovación ambiental")
- ("Estrategias Educativas") OR "Estrategias Tecnológicas") AND ("Desarrollo sostenible") OR ("Protección ambiental")
- ("Estrategias Tecnológicas para la Sostenibilidad") AND ("Cuidado Ambiental")

Criterios de inclusión y exclusión

Los documentos se filtraron aplicando los siguientes criterios: Inclusión: Artículos de investigación empírica, revisiones sistemáticas, capítulos de libro o tesis doctorales; en español o inglés; que abordaran explícitamente la sostenibilidad y cuidado ambiental y su vínculo con las estrategias educativas y tecnológicas. Exclusión: Documentos

sin texto completo; artículos de opinión, editoriales o noticias; y publicaciones anteriores a 2015 (excepto textos seminales).

Proceso de selección y análisis de datos

De 202 documentos iniciales, se eliminaron duplicados (n=167) y se cribaron por título/resumen (n=65). Dos investigadores revisaron de forma independiente los 65 textos completos, resolviendo discrepancias por consenso. Finalmente, se seleccionaron 21 documentos por su alta pertinencia y calidad metodológica.

FIGURA 1. DIAGRAMA DE FLUJO PRISMA DEL PROCESO DE SELECCIÓN DE DOCUMENTOS

Fragmento de código

```
graph TD
  A[Identificación] --> B{Registros identificados en bases de datos (n=202)};
  B --> C{Bases de datos utilizadas<br><i>(Especificar, ej: Scopus, WoS, etc.)</i>};
  C --> D[Registros antes de la eliminación de duplicados (n=202)];
  D --> E{Cribado};
  E --> F[Registros después de la eliminación de duplicados (n=167)];
  F --> G{Registros evaluados por título y resumen (n=167)};
  G --> H{Registros excluidos por título y resumen (n=102)<br><i>(No cumplían criterios de pertinencia)</i>};
  G --> I[Registros a texto completo para elegibilidad (n=65)];
  I --> J{Elegibilidad};
  J --> K[Artículos revisados a texto completo (n=65)];
  K --> L{Artículos excluidos después de revisión a texto completo (n=44)<br><i>(Razones: baja pertinencia, calidad metodológica insuficiente, etc.)</i>};
  K --> M[Artículos incluidos en la síntesis cualitativa (n=21)];
  M --> N{Incluidos};
```

Para el análisis, se utilizó una síntesis temática cualitativa (Thomas & Harden, 2008), (Yin, 2018) y (Saldaña, 2021), que implicó: 1) lectura inmersiva, 2) codificación inicial de unidades de significado, 3) agrupación de códigos en categorías, 4) desarrollo de temas analíticos, y 5) síntesis e interpretación para construir una narrativa coherente. Se identificaron y cuantificaron las estrategias educativas y tecnológicas asociadas con la sostenibilidad y cuidado ambiental.

Análisis y discusión de resultados

Las estrategias educativas interdisciplinarias y experienciales aumentan la conciencia ambiental y cambian hábitos sostenibles. Las tecnologías emergentes (IA, IOT, RV/RA) potencian el monitoreo y el aprendizaje inmersivo, catalizando la acción. Los desafíos incluyen financiación y formación docente, pero habilitadores como proyectos piloto y colaboración pueden superarse. La formación docente es clave para la implementación equitativa.

Según varios estudios recientes, cuando se integran herramientas tecnológicas en la enseñanza de la sostenibilidad, los estudiantes muestran una mayor disposición hacia el cambio de comportamiento en relación con el medio ambiente. El uso de tecnologías como simuladores climáticos o plataformas de aprendizaje colaborativo permite a los estudiantes visualizar los efectos del impacto humano sobre el planeta, lo que genera una comprensión más profunda de las consecuencias y la urgencia de actuar.

Tomando como referencia el estudio de caso en una investigación de (Leal Filho, 2022), los estudiantes que participaron en proyectos educativos basados en la tecnología para la sostenibilidad reportaron una mayor concienciación sobre la urgencia de los problemas ambientales. Además, señalaron que las herramientas tecnológicas les permitieron visualizar y analizar los impactos del cambio climático de manera más tangible.

Los estudiantes que trabajan en grupos, ya sea presencial o virtualmente, para resolver problemas ambientales reales, se involucran más activamente en el aprendizaje y desarrollan competencias críticas como la resolución de problemas, el pensamiento crítico y el trabajo en equipo. Las plataformas tecnológicas permiten una mayor interacción

y acceso a información global, lo que enriquece el proceso de aprendizaje.

Teniendo como evidencia según (Sangrà, 2022), el uso de tecnologías educativas, como foros en línea y herramientas colaborativas, mejora la efectividad de las estrategias de aprendizaje basadas en problemas. Los estudiantes no sólo desarrollan habilidades cognitivas, sino también sociales al trabajar en equipo para abordar problemas de sostenibilidad.

Uno de los desafíos clave es la necesidad de una *formación continua de los docentes* en el uso de tecnologías educativas para la enseñanza de la sostenibilidad. La falta de habilidades tecnológicas entre algunos docentes puede limitar la efectividad de las estrategias implementadas.

En relación a la formación de los docentes se toman los resultados obtenidos en un estudio de (Wals A. E., 2022), encontrando que los docentes que participan en programas de desarrollo profesional en tecnologías digitales para la sostenibilidad reportan una mayor confianza en el uso de plataformas educativas y en la creación de actividades interactivas para involucrar a los estudiantes en temas ambientales.

La interacción social es fundamental para fomentar un enfoque colaborativo en la educación ambiental. Los estudiantes aprenden de manera más efectiva cuando interactúan con sus pares y docentes en discusiones sobre sostenibilidad. Las tecnologías educativas facilitan estas interacciones al proporcionar espacios virtuales donde se pueden compartir ideas, reflexionar y debatir sobre temas ambientales.

Considerando el análisis de acuerdo con (Sterling, 2021), la interacción entre estudiantes y maestros, mediada por tecnologías digitales, favorece el desarrollo de un entendimiento compartido sobre los problemas ambientales y las soluciones posibles.

En un estudio (Barth, 2021) en el que se concluye que los proyectos educativos que involucran tecnologías, como el diseño de soluciones tecnológicas para problemas ambientales locales, no sólo mejoran las habilidades técnicas de los estudiantes, sino que también contribuyen al bienestar comunitario, lo que genera un impacto tangible y duradero en sus comunidades.

Recomendaciones

Es fundamental que los docentes reciban capacitación constante sobre el uso de tecnologías educativas, específicamente se recomienda que las instituciones educativas deben implementar programas de formación continua y desarrollo profesional enfocados en la incorporación de tecnologías educativas sostenibles, alineadas con los objetivos de desarrollo sostenible (ODS), como lo señala (Wals A. E., 2022).

La creación de espacios colaborativos de aprendizaje entre estudiantes y maestros es clave para mejorar la educación ambiental; las universidades y colegios deben promover dinámicas participativas y colaborativas a través de tecnologías, tales como plataformas de trabajo en equipo y entornos virtuales interactivos, para facilitar el intercambio de ideas sobre la sostenibilidad de acuerdo a (Sterling, 2021).

Es importante que los estudiantes participen activamente en proyectos tecnológicos relacionados con la sostenibilidad; las instituciones deben integrar proyectos interdisciplinarios en los que los estudiantes puedan aplicar tecnologías para abordar problemas ambientales locales, lo que aumentará su compromiso con la sostenibilidad y generará impactos tangibles en sus comunidades, como lo soporta y muestra (Barth, 2021).

Es esencial que las estrategias educativas y tecnológicas estén alineadas con los objetivos de sostenibilidad, como lo sostiene (Leal Filho, 2022) que la evaluación sistemática de las estrategias educativas para la sostenibilidad es crucial para asegurar que los estudiantes estén adquiriendo conocimientos y habilidades relevantes para enfrentar los retos ambientales globales.

Finalmente, las instituciones deben crear políticas institucionales que promuevan la sostenibilidad y el cuidado ambiental como principios transversales en todos los programas de estudio, promoviendo una cultura organizacional que valore la responsabilidad ambiental, según (Sterling, 2021).

Conclusiones

Los resultados de esta investigación resaltan que el uso de estrategias educativas apoyadas en tecnologías tiene un impacto positivo en la concienciación ambiental de los estudiantes universitarios. Sin embargo, es esencial una capacitación continua de los docentes en tecnologías

educativas, así como la creación de espacios que promuevan la interacción social y el trabajo colaborativo.

El uso de tecnologías como simuladores climáticos o plataformas de aprendizaje colaborativo permite a los estudiantes visualizar los efectos del impacto humano sobre el planeta, lo que genera una comprensión más profunda de las consecuencias y la urgencia de actuar.

Es importante involucrar la participación activa en proyectos tecnológicos dirigidos a la sostenibilidad ya es clave para que los estudiantes traduzcan sus aprendizajes en acciones que beneficien a la sociedad y al planeta, fortaleciendo la responsabilidad social para actuar con conciencia en la problemática mundial del cambio climático.

Bibliografía

- Barth, M. M. (2021). *Handbook of Higher Education for Sustainable Development*. Springer.
- Bryson, J. (2018). *Strategic Planning for Public and Nonprofit Organizations: A Guide to Strengthening and Sustaining Organizational Achievement 5a Ed.* Wiley.
- Creswell & Creswell. (2018). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*. Los Angeles: Colorado Mountains College.
- Fernández-Sánchez, H. K.-H. (2020). Revisiones sistemáticas exploratorias como metodología para la síntesis del conocimiento científico. *Enfermería universitaria*, vol. 17 no. 1, 87-94.
- Grant & Booth. (2009). A typology of reviews: An analysis of 14 review types and associated methodologies. *Researchgate* 26(2), 91-108.
- Guzmán, V. (2021). El método cualitativo y su aporte a la investigación en las ciencias sociales. *Gestionar: Revista de Empresa y Gobierno*, Vol. 1 Núm. 4, 19-31.
- Hinojosa, A. (2022). Innovative Teaching Strategies for Environmental Education. *Journal Sustainability*, 137.
- Kelly, O. e. (27 de 10 de 2023). Un modelo transdisciplinario para la enseñanza y el aprendizaje de la Ciencia de la Sostenibilidad. *Ciencia de la Sostenibilidad Vol. 18*, 2702-2722.
- Leal Filho, W. (2022). *Handbook of Sustainability in Higher Education: Theory and Practice*. Springer .
- Mezirow, J. (2000). *Learning as Transformation: Critical Perspectives on a Theory in Progress*. Jossey-Bass.

- Naess, A. (2008). *The Ecology of Wisdom: Writings by Arne Naess*. Counterpoint.
- Orr, D. W. (2021). *Earth in Mind: On Education, Environment, and the Human Prospect*. Island Press.
- Saldaña, J. (2021). *The Coding Manual for Qualitative Researchers (4th ed.)*. Thousand Oaks, California: SAGE Publications.
- Sangrà, A. &.-S. (2022). *Technology-Enhanced Learning for the Environment: Educational Strategies for Sustainability*. Springer.
- Savery, J. R. (1995). *Problem-Based Learning: An Instructional Model and Its Constructivist Framework*. Educational Technology.
- Scott, W. &. (2022). *Education and Sustainable Development: Making the Connections*. Routledge.
- Sterling, S. (2021). *Sustainability Education: Perspectives and Practice across Higher Education*. Routledge.
- Thomas & Harden. (2008). Methods for the Thematic Synthesis of Qualitative Research in Systematic Reviews. *BMC Medical Research Methodology*, 8-45.
- UNESCO (20 de 08 de 2019). Obtenido de UNESCO, La educación superior en el siglo XXI Visión y Acción.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes*. Harvard University Press.
- Wals, A. E. (2022). *Learning for Sustainability in Times of Accelerating Change: Transforming Education in an Age of Environmental Crisis*. Springer.
- Wals, A. E. (2023). *Learning for Sustainability in Times of Accelerating Change: Transforming Education in an Age of Environmental Crisis*. Wageningen Academic Publishers en 2023.
- Yin, R. K. (2018). *Case Study Research and Applications: Design and Methods*. Sage Publications.